

梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程 初步设计报告

(审定稿)

云南省工程勘察设计文件（出图）专用章	
单位名称：德宏州水利电力勘察设计院	
证书编号：5300755	
有效期至：2022年06月30日	
资质：工程勘察劳务类（工程钻探）；工程勘察专业类（水文地质勘察，工程测量，岩土工程（勘察））丙级；水利行业（河道整治，灌溉排涝）乙级；水利行业（城市防洪，引调水，围垦，水土保持，水库枢纽）丙级；	
云南省住房和城乡建设厅2021年12月27日制发	
项目出图章编号：4202290012095 项目名称：梁河县河西乡邦读村农田引水灌溉工程 用途：初步设计	

建设单位：梁河县水利局

设计单位：德宏州水利电力勘察设计院

2023年2月

责 任 表

批准：杨加友

核定：段春文

审查：宁德奇

校核：杨世伦

项目负责人：杨明广

水文：段安文

地质：杨宏武

水工：杨明广

概算：高焕萍

编写：番玥 蔺应维

目录

1. 综合说明.....	1
1.1. 绪言.....	1
1.2. 水文.....	4
1.3. 地质.....	6
1.4. 工程任务和规模.....	7
1.5. 工程布置及建筑物.....	10
1.6. 施工组织设计.....	11
1.7. 环境影响评价.....	12
1.8. 设计概算.....	12
1.9. 经济评价.....	12
2. 水文.....	13
2.1. 流域概况.....	13
2.2. 基本资料.....	14
2.3. 径流分析.....	15
2.4. 洪水.....	17
2.5. 枯期设计洪水推求.....	19
2.6. 蒸发.....	19
2.7. 泥沙.....	19
2.8. 排涝.....	19
3. 工程地质.....	21
3.1. 区域地质概况.....	21
3.2. 取水坝工程地质.....	24
3.3. 管道工程地质.....	24
3.4. 天然建筑材料.....	24
3.5. 结论及下部建议.....	25
4. 工程任务和规模.....	26
4.1. 工程任务.....	26
4.2. 规划审批情况.....	28
4.3. 项目建设的必要性.....	28
4.4. 灌区概况.....	29
4.5. 灌溉方式.....	29
4.6. 灌溉设计保证率和灌溉制度.....	29
4.7. 灌区供需水平衡分析.....	31
4.8. 工程规模.....	35
5. 工程布置及建筑物.....	37
5.1. 设计依据.....	37
5.2. 工程等别和标准.....	39
5.3. 工程选址及选线.....	40
5.4. 取水坝选型.....	43
5.5. 管道工程布置.....	45
5.6. 芒杏沟.....	54
6. 施工组织设计.....	55

6.1. 施工条件.....	55
6.2. 施工导流.....	56
6.3. 施工方法.....	56
6.4. 施工工序.....	60
6.5. 施工总布置.....	60
6.6. 施工总进度.....	60
7. 环境影响评价.....	62
7.1. 有利影响.....	62
7.2. 不利影响.....	62
7.3. 对不利影响采取的减免和改善措施.....	62
7.4. 环境影响和水保评价结论.....	63
8. 设计概算.....	64
8.1. 项目概况.....	64
8.2. 投资主要指标.....	64
8.3. 工程部分投资.....	64
8.4. 征地移民和环境部分投资.....	67
8.5. 概算表.....	67
9. 效益分析.....	90
9.1. 经济效益分析.....	90
9.2. 社会效益分析.....	90
9.3. 生态效益分析.....	90

1. 综合说明

1.1. 绪言

1.1.1. 工程概况

梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程（以下简称帮读灌溉工程）位于河西乡邦读村委会，工程起点地理位置为东经 $98^{\circ} 16' 24.44''$ ，北纬 $24^{\circ} 54' 28.22''$ ，工程终点地理位置为东经 $98^{\circ} 18' 12.48''$ ，北纬 $24^{\circ} 51' 32.14''$ ；帮读灌溉工程起点位于光坪河一级支流打水河洼中游。工程距河西乡政府约 6km，距梁河县政府约 24km，距芒市约 124km，距昆明市公路里程 673km，有简易公路通过拟选管线区域，交通较为便利。

帮读灌溉工程为以缓解农田灌溉为主的小（2）型综合水利工程，主要缓解灌区灌溉缺水问题。

帮读灌溉工程取水坝坝址以上径流面积 5.21km^2 ，多年平均来水量 1011.07 万 m^3 。建成后最大年农田灌溉供水量为 41.39 万 m^3 ，保证灌溉面积为 1030 亩，改善保证灌溉面积为 1026 亩。

帮读灌溉工程由取水坝、输水管道及芒杏沟修复工程组成；取水坝为浆砌石坝，最大坝高 2.5m，坝轴线长 5m；输水管道为 K10 级球墨铸铁管，管径为 DN200~DN250。管道里程 K0+000~K10+150，长 10.30km，设计引水流量 $0.07\text{m}^3/\text{s}$ ，设计农业灌溉供水量 41.39 万 m^3 ，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩。

工程概算总投资 529.72 万元，其中建筑工程 104.31 万元、金属结构设备及安装工 388.20 万元、临时工程 9.85 万元、独立费用 27.37 万元。

工程建设总工期 6 个月。



附图 1： 梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程地理位置示意图

1.1.2. 工程兴建缘由

帮读灌溉工程属河谷季风气候，该地区水热资源优越，光能资源适中，适宜粮食作物和经济作物生长。但由于梁河县属边疆少数民族地区，地方财政困难，长期以来投入不足，目前灌区虽已建立骨干蓄水水源工程，工程可控制水量不足，仍需径流引水灌溉，灌区内最主要的引水工程—箐头河大沟，由于引水线路跨越滑坡体、地形地质复杂，渠道经常垮塌，造成引水中断，实际灌溉面积大幅减小。水利工程供水不足已严重制约当地农业经济的发展。为此进行梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程建设。

1.1.3. 可研报告编制依据

本阶段报告编制主要依据《梁河县 2022 年县级巩固制拓展脱贫攻坚成果和乡村振兴项目计划表》，按照《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL619—2013）、《水利工程建设标准强制性条文》（2020 年版）等规程、规范及合同要求开展勘察、设计工作。

1.1.4. 前期工作概况

梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程纳入《梁河县 2022 年县级巩固

制拓展脱贫攻坚成果和乡村振兴项目计划表》，帮读灌溉工程规模为小（2）型，工程任务为农田灌溉。2022年1月德宏州水利电力勘察设计院（以下简称“我院”）并与梁河县水利局签订勘察设计合同。同月我院领导、总工及各专业负责人到现场进行综合踏勘，并对工程取水坝位置及管线进行了分析讨论，初步拟定了取水坝位置及管线，同月开始了勘察和测量工作，2022年1月底完成测量和勘察工作，经与梁河县水利局相关领导多次沟通汇报，明确了工程取水坝位置、工程规模、灌区范围。2023年2月底旬完成了《梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程初步设计报告》（审定稿）的编制工作。

1.1.5. 必要性和迫切性

1、符合梁河县县级巩固制拓展脱贫攻坚成果和乡村振兴项目要求

以习近平总书记关于扶贫工作重要论述为指导，以实现“一脱贫三促进六盖”为檢覆目标，以巩固提升脱贫攻坚成果为重点，坚持精准扶贫精准脱贫基本方略，扎实推进“两不愁三保障”突出问题清零，补齐短板弱项，高质量完成剩余脱贫任务，全面巩固脱贫成果，确保如期脱贫不落一人、稳定脱贫返贫可控、和谐脱贫社会认可。梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程符合梁河县级巩固制拓展脱贫攻坚成果和乡村振兴项目要求。

2、符合梁河县水利发展要求

灌区属河谷季风气候，该地区水热资源优越，光能资源适中，适宜粮食作物和经济作物生长。由于梁河县属边疆少数民族地区，地方财政困难，长期以来投入不足，目前灌区主要以箐头河水库灌溉为主，由于水库农田灌溉用水部分调整为城市供水后，造成箐头河灌区农田灌溉用水不足，实际灌溉面积大幅减小。农田灌溉供水不足已严重制约当地农业经济的发展，为保障灌区农业经济的又快、又好发展，最有效的措施是改善灌区水利条件。

灌区缺水状况十分严峻，属工程型缺水。为使灌区水资源供需矛盾基本达到平衡，需新建农田灌溉引水管道，提高水利用系数，减少水量损失，合理配置本区水资源，开发规划区内有限的引水灌溉工程，增加可供水量是十分必要的。帮读灌溉工程取水坝坝址以上径流面积 5.21hm^2 ，多年平均来水量 1011.07万 m^3 。加之下游无其它灌溉用水户，无用水纠纷。具备跨流域取水的水量和地形条件，帮读灌溉工程建成后，供水水量增加，灌区缺水的情况将得到缓解。

因此从经济及社会效益方面看，帮读灌溉工程保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 2056 亩。兴建帮读灌溉工程符合梁河县水利发展规划要求，可缓解灌区缺水状况，增加可供水量，提高水资源利用率，合理分配水资源，缓解灌区农田灌溉保证率低，供水量不足等水资源供需矛盾问题，对维护边疆稳定和民族团结，巩固脱贫攻坚成果，加快梁河县和河西乡经济发展将起到积极的推动作用，工程建设是十分必要的。从工程技术方面看，所选取水坝坝址及管线具备工程建设的水文、地质及地形条件，技术上是可行的。

1.2. 水文

1.2.1. 流域概况

帮读灌溉工程取水坝位于梁河县河西乡丝光坪村打水河洼，距帮读村西北 6.5km 处，距县城约 11km，源地高程 2090m，取水坝高程 1724.0m，溪水经打水河洼洼汇入丝光坪河，下段称大勐武河，汇入南底河，最终汇入大盈江。流域自西北向东南，形状呈狭长条形。

流域范围内有锡矿，该锡矿处于三锅疆—来利山断裂带内，断层呈近南北 S 形展布，是矿区的主要容矿构造，距取水坝西北方向 0.5km-1km 有三个探矿巷道入口，巷道长约 1.4km-2km，距地表高差 150m-200m，有附近流域地下水经探矿巷道汇入打水河洼。

1.2.2. 气象

取水坝流域范围属南亚热带季风气候，干季 11~4 月气候干燥，降水稀少。雨季 5~10 月，主要受西南暖湿气流控制，水汽充沛、降水日数多、降水量大。根据梁河县气象站资料分析，降雨量年际变化小，一般在 998mm~1970mm 之间。与大气环流形势相应，降雨量的年内分布不均匀，5~10 月降雨量占全年降雨量的 88%以上。取水坝流域平均降雨量 2300mm。

1.2.3. 年径流量

根据云南省水资源综合规划成果---径流等值线图量算得取水坝以上流域年径流量的统计参数，取水坝年径量统计参数成果见表 2-2，年内分配根据木康水文站年内分配计算，成果见表 1-1。

表 1-1 取水坝设计年径流量成果表 单位: m^3/s

名称	流域面积	年平均流量 (m^3/s)	C_v	C_s	p=20%	p=50%	p=80%
取水坝	5.21	0.385	0.18	0.4	0.448	0.380	0.319

1.2.4. 年洪水

根据《云南省中小河流生态治理初步设计指导意见》，设计洪水采用设计暴雨推求时，一般应采用修正值 K_p 对设计洪水进行修正。帮读灌溉工程取水坝设计洪水采用木康水文站的设计洪峰流量修正值 K_p ， $K_{p10\%}=0.622$ ； $K_{p5\%}=0.605$ 进行修正，得帮读灌溉工程取水坝设计洪峰流量。

帮读灌溉工程取水坝设计洪水成果表见表 1-2。

表 1-2 帮读灌溉工程取水坝设计洪水成果表（取用）

名称	面积 (km^2)	洪峰流量 (m^3/s)	
		p=10%	p=5%
帮读灌溉工程取水坝	5.21	16.27	22.07

1.2.5. 蒸发量

根据梁河县气象站观测资料计算得，当地多年平均蒸发量为 980mm。

1.2.6. 泥沙

由于帮读灌溉工程取水坝流域内无泥沙观测资料，该流域多年平均输沙总量采用等值线法推求。查《云南省土壤侵蚀调查报告》，经面积加权法计算，该流域多年平均侵蚀模数为 $1500\text{t}/\text{km}^2$ ，多年平均输沙量为 $0.29 \times 10^4\text{t}$ 。

1.2.7. 排涝

水田排涝模数，根据《灌溉与排水设计标准》（GB50288-2018）该区内为草烟和油菜，还有部分水稻、甘蔗，根据取水坝流域内暴雨洪水特性，洪水淹没时间为 1~3 天，耐淹历时取 3 天，排涝标准按十年一遇 1 日暴雨，3 天排出为设计标准，汛期土壤含水量大，降雨量不考虑损失。采用 1 日净雨深，排涝历时取 3 天，计算排涝模数。计算成果见表 1-3。

表 1-3 帮读灌溉工程取水坝排涝模数计算成果表

排涝区名称	排涝模数 ($\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$)
	P=10%
帮读灌溉工程取水坝	0.26

1.3. 地质

1.3.1. 区域地质

梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程测区位于青、藏、滇、缅、印尼巨型“歹”字型构造体系两支中段与经向构造体系的复合部位。地形标高 2000—2500m，切割深度小于 1000m。一般山脊宽缓，馒头状山顶呈片状展布，山峰陡峻而圆滑。山坡坡度大于 30°，多为凸形坡。属中山中切割陡坡地形。构造剥蚀、侵蚀、堆积河谷地貌。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动反应谱周期为 0.45s，地震动峰值加速度为 0.2g，对应的地震基本烈度为Ⅷ度。

1.3.2. 天然建筑材料

根据本次规划工程特点，结合现有地形和地质条件，主要是对渠道采取砌筑浆砌石处理的工程措施，所用天然建筑材料为块石料。因此本次主要针对石料和砂料进行了普查。

（1）石料

该工程所用石料为浆砌石坝、浆砌石明渠等所需石料。本次需石料约 0.07 万 m³，石料选择外购，考虑到石料技术指标及经济合理性，优先选择距离工程区较近料场，其石料场岩性为灰岩，运距约 50km。石料场灰岩呈灰褐色、致密块状，各项性能指标能满足工程用料要求。

（2）砂料

本着就近开采的原则，工程所需的细骨料可取大盈江的天然砂。砂料场分布于大盈江河漫滩上，为河床漫滩地貌，砂料来源于上游河流，为中、粗粒石英砂。可采分布范围长约 0.5~2.5Km，宽度 5~10m，可采深度约 1~2m，估计可采储量 >1.5 万 m³，质量、储量均能满足要求。因砂料场现在均被私企开采，故工程用砂料考虑商业购买即可，运距约 65km。

1.3.3. 结论和建议

一、结论

1、根据 1:400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。属Ⅷ度地震烈度区。

2、部分地段地基存在地基渗流稳定、地基砂土液化、冲刷、压缩变形问题。

3、取水坝基础可置于密实的砂砾石、砂土层之上，基坑开挖坡比：1:0.75~2.0。施工中应加强抽、排水措施。基础须考虑最大冲刷深度。基坑开挖后，需进行钎探，如遇软弱土层，须进行回填级配良好的砂砾石处理。河水对河岸冲刷严重部位，需对河道两岸山坡进行浆砌石支砌护岸处理。

4、管道沿线基础可置于第四系残坡积层或全、强风化地层相对密实部位，并对管道进行深埋处理。穿过冲沟处建议进行防冲处理，开挖坡比：1:0.75~2.0。

5、砂料、石料，经过初查，储量、质量满足要求。

二、建议

1、天然建筑材料进行详查，必要时需进行取样分析论证。

2、基槽开挖后，须经设计、勘察等各方验收后，方可进行下部施工，管道、镇墩砂砾石置换层须进行密实度或承载力检测。

1.4. 工程任务和规模

1.4.1. 工程任务

梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程为以缓解农田灌溉为任务的小（2）型水利工程，主要缓解箐头河水库部分灌溉用水调整为城市供水后灌区灌溉缺水问题，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩。

1.4.2. 审批情况

梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程纳入《梁河县 2022 年县级巩固拓展脱贫攻坚成果和乡村振兴项目计划表》项目申报单位及项目组织实施单位为梁河县水利局，帮读灌溉工程规模为小（2）型，工程任务为农田灌溉。主要建设内容为架设 DN250-DN300 钢管 7km，项目预算总投资 500 万元，改善灌溉面积 3500 亩，覆盖脱贫村 1 个，覆盖脱贫人口 444 人。

1.4.3. 项目概况

梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程（以下简称灌溉工程）位于河西乡帮读村委会，工程起点地理位置为东经 98° 16' 24.44"，北纬 24° 54' 28.22"，工程终点地理位置为东经 98° 18' 12.48"，北纬 24° 51' 32.14"；帮读灌溉工程起点位于光坪河一级支流打水河洼中游。工程距河西乡政府约 6km，

距梁河县政府约 24km，距芒市约 124km，距昆明市公路里程 673km，有简易公路通过拟选管线区域，交通较为便利帮读灌溉工程取水坝址以上径流面积 5.21hm²，多年平均来水量 1011.07 万 m³。建成后设计年农田灌溉供水量为 41.39 万 m³，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩。

1.4.4. 设计标准

帮读灌溉工程为以解决农田灌溉任务，灌溉设计保证率取 P=80%；依据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288—2018）规定，工程属小（2）型工程，工程等别为 V 等。其中主要建筑物为 5 级建筑物，次要及临时建筑物为 5 级。设计洪水重现期为 10 年，校核洪水重现期为 30 年~20 年。

1.4.5. 供需水平衡分析

1.4.5.1. 灌溉范围及灌溉面积

根据调查，灌区涉及上勐连、下勐连、帮读等自然村，灌溉面积为 2056 亩。

1.4.5.2. 需水预测

灌区现状（2022 年）P=80%灌溉面积 740 亩，现状灌溉需水量 45.427 万 m³。灌区规划（2030 年）P=80%保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩灌溉需水量 41.39 万 m³。

1.4.5.3. 可供水量预测

根据需水量分析灌区现状年（2022 年），P=80%时打水河洼可供灌溉水量 385.31 万 m³，其中需水高峰期 5 月供水量 18.54 万 m³。规划年（2030 年）P=80%打水河洼可供灌溉水量 385.31 万 m³，其中需水高峰期 5 月供水量 18.54 万 m³。帮读灌溉工程可供灌溉水量 41.39 万 m³。

1.4.5.4. 供需水平衡分析

1、现状年

现状灌区蓄水工程为箐头河水库，靠箐头河大沟引箐头河水库库水灌溉，设计农业灌溉供水量 280.4 万 m³。保灌面积 5158 亩，缺水 182.5 万 m³，最大缺灌面积 3537 亩，缺灌率达 39%，缺水类型属工程性缺水。

2、规划年

梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程设计（P=80%）农业灌溉供水量 41.39 万 m³。灌溉水利用系数 0.91。保灌面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026。

1.4.5.5. 供需水平衡结论

通过对灌区不同水平年的水土平衡分析后可得出以下结论：

1、根据现状水土平衡，现状灌区蓄水工程为箐头河水库，靠箐头河大沟引箐头河水库库水灌溉，设计帮读灌区未在箐头河水库灌区内，最大缺灌面积 2056 亩，缺灌率高，属工程性缺水。为尽快缓解灌区农灌缺水问题，需尽早兴建梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程。

2、帮读灌溉工程农田灌溉设计年供水量为 41.39 万 m³，设计灌溉面积为 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩。

综上所述，通过兴建帮读灌溉工程，可缓解灌区农灌缺水问题。因此工程的兴建对地区社会经济的持续、健康发展将起到一定的促进作用。

1.4.6. 工程规模

1、帮读灌溉工程

帮读灌溉工程由取水坝、输水管道及芒杏沟修复工程组成；取水坝为浆砌石坝，最大坝高 2.5m，坝轴线长 5m；输水管道为 K10 级球墨铸铁管，管径为 DN200~DN250，管道长 10.30km，设计引水流量 0.07m³/s，设计农业灌溉供水量 41.39 万 m³，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩。

2、芒杏沟

修复明渠长度 340m，敷设 DN300 双壁钢带波纹管长度 315m。

1.4.7. 管道工程

帮读灌溉工程位于河西乡帮读村委会，工程起点地理位置为东经 98° 16' 24.44"，北纬 24° 54' 28.22"，工程终点地理位置为东经 98° 16' 40.231"，北纬 24° 54' 35.91"；帮读灌溉工程取水坝位于光坪河一级支流中游。管道沿打水河洼左岸至丝瓜坪道路，沿丝瓜坪道路过上勐连、下勐连，绕河西中学，穿过香云寺后山洼至小软腰后接箐头河大沟。管道里程 K0+000-K10+150，管道长度 10.30km，起点高程 1722.6m，终点高程 1255.0m。

1.5. 工程布置及建筑物

1.5.1. 工程等别

帮读灌溉工程以缓解农田灌溉用水为任务，项目由取水坝、输水管道及芒杏沟修复工程组成。设计引水流量 $0.07\text{m}^3/\text{s}$ ，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩。依据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288—2018）规定，工程属小（2）型工程，工程等别为 V 等。其中主要建筑物为 5 级建筑物，次要及临时建筑物为 5 级。

1.5.2. 洪水标准

帮读灌溉工程以缓解农田灌溉用水为任务，项目由取水坝、输水管道及芒杏沟修复工程组成。设计引水流量 $0.07\text{m}^3/\text{s}$ ，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩。依据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288—2018）规定，工程属小（2）型工程，工程等别为 V 等。其中主要建筑物为 5 级建筑物，次要及临时建筑物为 5 级。设计洪水重现期为 10 年，校核洪水重现期为 30 年~20 年。

1.5.3. 坝址及选线

1、取水坝坝址

帮读灌溉工程位于河西乡帮读村委会，取水坝位置为东经 $98^{\circ} 16' 24.44''$ ，北纬 $24^{\circ} 54' 28.22''$ ，取水坝位于光坪河一级支流中游。由于河道比降大，河床较窄，加之两岸山体疏松，虽有建坝地形条件，但不宜建高坝，因此考虑低坝取水方案。即建一道浆砌石取水坝，并在浆砌石取水坝上取水后流入过滤池。取水坝的顶宽均为 1.6m。溢流段长度为 5m、溢流段坝体高度为 2.5m、导流墙宽度为 0.6m、

2、管线

管道沿打水河洼左岸至丝瓜坪道路，沿丝瓜坪道路过上勐连、下勐连，绕河西中学，穿过香云寺后山洼至小软腰后接箐头河大沟。管道里程 K0+000-K10+150，管道长度 10.30km，起点高程 1722.6m，终点高程 1255.0m。设计引水流量 $0.07\text{m}^3/\text{s}$ ，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩；采用 K10 级球墨铸，管径采用 DN200~DN250。

3、管道防护

输水管 K0+440~K0+445 段管道采用混凝土防护，厚度 1.0m，宽度 0.8m，长度 5m。

4、支墩

输水管（K1+000~K8+750 段）明管铺设，根据线路实际可间隔 6m 设置一座支墩，转角处加密布置。支墩长 0.55~0.65m，宽 0.57~0.67m，高 0.60~0.61m，埋管铺设时在冲沟、水沟处设置支墩，共布置支墩 783 座。

5、镇墩

除输水管（K1+000~K8+750 段）明管铺设外，其余管段采用埋管布置方式，在明管及暗管转角处设置镇墩，镇墩基础置于第四系残坡积层，基础承载力满足要求。镇墩采用 C20 钢筋混凝土浇筑，长 2.0m，基础埋深 0.7m，顶部及两侧外包管道 0.5m。本方案共布置 23 个镇墩。通过对镇墩结构进行计算，抗滑稳定安全系数分别达到 1.35，满足要求。

6、根据以往工程建设经验及本工程实际，排气阀口径本工程选取 DN200~DN250，压力等级取 4.0MPa。管道沿线共设 7 个排气阀，并配套同等级闸阀使用。

7、排泥阀

为防止管道堵塞，及时排除管道泥沙，在管线低洼处设置排泥阀，压力等级为 4.0MPa，排泥阀口径 DN200~DN250，管道沿线共布置 7 个。

8、检修（控制）闸阀

为满足管道检修时分段截断水流，管道沿线共布置检修闸阀 2 个。

9、流量计

本工程在管道入口及管末设置流量计，用于测量管道流量，共设置流量计 2 个。

1.5.4. 芒杏沟

芒杏沟因灾受损，本次进行修复，修复明渠长度 340m，敷设 DN300 双壁钢带波纹管长度 315m。

1.6. 施工组织设计

1、工程量

本工程土方开挖 8539m³，土方回填 6021m³，M7.5 浆砌石 368m³，C20 混凝

土 997.1m³，模板 1421.0m²，混凝土路面拆除及恢复 615m²，M7.5 浆砌石拆除及恢复 73.5m²，钢筋石笼 5m²，钢筋制安 1.03t，砂垫层 1732m²，管道 11862m。水泥 155.1t，钢筋 1.19t，砂 2117.34m³，块石 330.11m³，碎石 330.11m³，汽油 0.76t，管道 11862m。

2、施工工期

工程建设全过程可划分为工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期和工程完建期四个施工时段，工程施工总工期为后三项工期之和。

工程筹建期主要完成施工供电和通讯系统的架设、征地以及工程的招标、签约等工作，工程筹建期拟安排 2 个月。工程施工总工期为 6 个月，其中施工准备期 1 个月，主体工程施工期 4 个月，工程完建期 1 个月。

1.7. 环境影响评价

通过项目的实施，将有效改善耕地灌溉面积 2056 亩，为地方的经济发展创造有利条件，积极促进地区经济的增长。工程实施过程中涉及的环境因子单一，对自然景观的破坏，通过采取相应的措施，可以得到最大程度的减免；施工带来的废水、废弃物的影响，范围小，时间短，通过加强管理和采取措施，可以消除和降低。因此不存在制约工程实施的环境因素。

1.8. 设计概算

工程概算总投资 529.72 万元，其中建筑工程 104.31 万元、金属结构设备及安装工 388.20 万元、临时工程 9.85 万元、独立费用 27.37 万元。

1.9. 经济评价

项目区地处光、热、水资源较丰富地区，适宜多种农作物、经济作物生长。项目区总体布局已基本成型，具备了一定的水利基础设施，水资源保障，通过该项目的建设实施，进一步改善项目区灌溉条件，充分利用当地自然资源优势，大力推广优良品种，发展多种经营，提高土地利用率，加快农业种植结构的调整步伐，促进农业和农村经济的增产增收。农业经济效益的显著提高主要体现在如下方面：水稻作物亩产现状平均亩产量为 180~220kg，灌溉条件改善后，加之优良品种的推广，水稻作物亩产可达 280~320kg，按照水利效益分摊系数 0.45 计算，水利增产效益为 40kg/亩，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩，新增水稻产值 5.18 万元。

2. 水文

2.1. 流域概况

2.1.1. 自然地理

帮读灌溉工程取水坝位于梁河县河西乡丝光坪村打水河洼，距帮读村西北 6.5km 处，距县城约 11km，打水河洼属丝光坪河一级支流，汇入丝光坪河，下段称勐连河，丝光坪河流域面积 36.2km²，河长 12.1km，汇入南底河，最终汇入大盈江。帮读灌溉工程取水坝位于打水河洼河上游，源地高程 2090m，取水坝高程 1724.0m，取水坝位置流域面积 5.12km²，河长 1.54km，比降 221.9%，流域自西北向东南，形状呈狭长条形。

流域范围内有锡矿，该锡矿处于三锅疆—来利山断裂带内，断层呈近南北 S 形展布，是矿区的主要容矿构造，距帮读灌溉工程取水坝西北方向 0.5km-1km 有三个探矿巷道入口，巷道长约 1.4km-2km，距地表高差 150m-200m，有附近流域地下水经探矿巷道汇入打水河洼。

2.1.2. 气候特征

帮读灌溉工程取水坝流域范围属南亚热带季风气候，干季 11~4 月气候干燥，降水稀少。雨季 5~10 月，主要受西南暖湿气流控制，水汽充沛、降水日数多、降水量大。根据梁河县气象站资料分析，降雨量年际变化小，一般在 998mm~1970mm 之间。与大气环流形势相应，降雨量的年内分布不均匀，5~10 月降雨量占全年降雨量的 88%以上。帮读灌溉工程取水坝流域平均降雨量 2300mm。

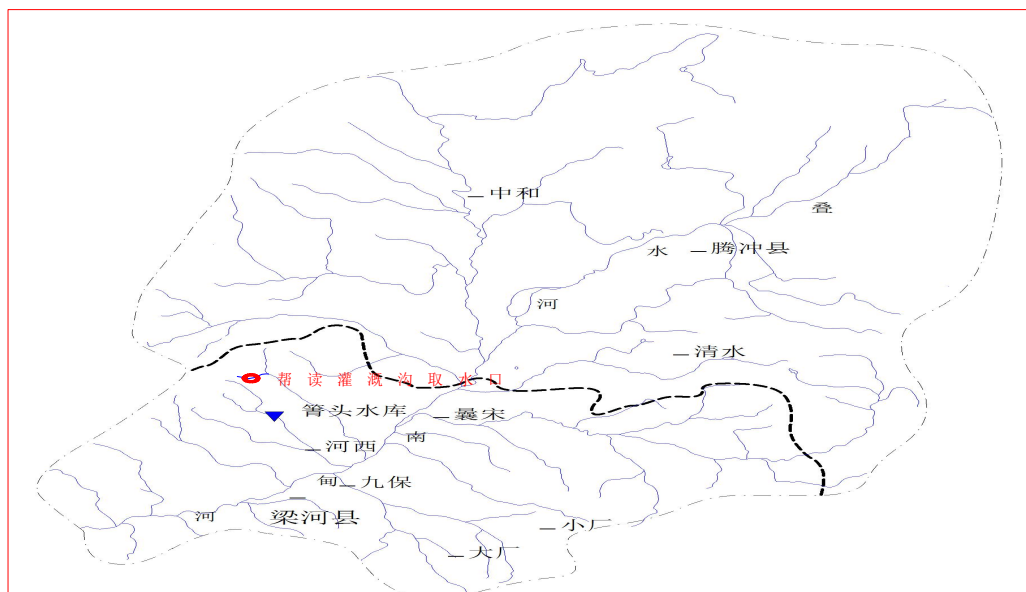


图 2-1 邦读灌溉工程流域水系图

2.2. 基本资料

2.2.1. 水文气象资料

邦读灌溉工程取水坝流域内无水文、气象资料，只能借用邻近流域的水文气象资料。邻近流域有腾冲、梁河、木康三个水文站 1 个气象站。具体情况见表 2-1。

腾冲水文站是国家基本水文站，水文资料由云南省水文水资源局保山分局负责观测、整编；梁河、木康两个水文站是国家基本水文站，水文资料由云南省水文水资源局德宏分局负责观测、整编；梁河气象站由云南省气象局负责观测、汇编、刊印。

表 2-1 邦读灌溉工程取水坝邻近流域水文站、雨量、气象站一览表

站名	站别	面积 (km ²)	河流名称	资料观测年限	观测项目				
					水位	流量	泥沙	降水	蒸发
腾冲	水文	254	叠水河	1960~2007	√	√		√	√
梁河	水文	1025	南甸河	1971~2007	√	√		√	√
木康	水文	218	芒市河	1960~2007	√	√		√	√
梁河(气)	气象		南甸河	1956~2007				√	√

2.2.2. 水文资料分析

2.2.2.1. 可靠性

木康是国家基本水文站，水文资料由云南省水文水资源局德宏分局负责观测、整编，资料质量可靠。

2.2.2.2. 一致性

流域内无水利工程，河道基本为天然状况，各时期降雨径流关系无系统偏离，人类活动影响较小，可忽略不计，资料有较好的一致性。

2.2.2.3. 代表性

木康水文站有 50 年实测水文资料，经清塘河、箐头水库设计报告中多次分析，有较好的代表性。

2.3. 径流分析

2.3.1. 帮读灌溉工程取水坝设计年均流量计算及其分配

根据云南省水资源综合规划成果----径流等值线图量算得取水坝以上流域年径流量的统计参数，帮读灌溉工程取水坝年径量统计参数成果见表 2-2，年内分配根据箐头河水库年内分配计算，成果见表 2-3。

表 2-2 帮读灌溉工程取水坝设计年径流量成果表 单位：m³/s

名称	流域面积	年平均流量 (m ³ /s)	C _v	C _s	p=20%	p=50%	p=80%
帮读灌溉工程取水坝	5.21	0.385	0.2	0.4	0.448	0.380	0.319

表 2-3 箐头河设计年径流量年内分配成果表

名称	项目	月份												年值
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
木康水文站	p=20%	0.57	1.22	1.33	1.34	0.66	0.41	0.28	0.24	0.17	0.15	0.13	0.10	0.55
	p=50%	0.41	1.05	1.18	1.13	0.63	0.36	0.24	0.20	0.14	0.08	0.08	0.14	0.47
	p=80%	0.40	1.07	1.08	0.72	0.59	0.39	0.24	0.16	0.15	0.12	0.06	0.06	0.42

表 2-4 取水坝设计年径流量年内分配成果表 单位：m³/s

名称	项目	月份												年值
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
帮读灌溉沟取水口	p=20%	0.485	0.907	0.947	0.785	0.816	0.415	0.270	0.165	0.130	0.128	0.099	0.226	0.448
	p=50%	0.440	0.628	0.877	0.585	0.726	0.408	0.265	0.166	0.121	0.097	0.052	0.194	0.380
	p=80%	0.383	0.749	0.663	0.406	0.356	0.480	0.268	0.175	0.118	0.090	0.064	0.077	0.319

2.3.2. 年径流统计参数合理性分析

将帮读灌溉工程取水坝年径流统计参数与邻近流域各水文站年径流统计参数比较见表 2-4。

表 2-4 帮读灌溉工程取水坝年径流统计参数与邻近流域比较表

站名	集水面积 (km ²)	流域平均降雨量 (mm)	年径流量 (m ³ /s)	年径流 C _v	径流模数 (10 ⁴ m ³ /km ²)	径流系数
腾冲	254	1760	8.79	0.16	109.1	0.62
梁河	1525	1725	45.5	0.20	94.1	0.55
木康	218	2460	10.9	0.18	157.7	0.64
帮读灌溉工程 取水坝	1.9	2300	0.27	0.2	150.0	0.65

该区域的径流模数随降雨量的增加而增加，合乎一般规律。径流系数随降雨量的增大而增大合乎一般规律。

综上所述，帮读灌溉工程取水坝设计径流成果是合理的。

2.4. 洪水

2.4.1. 推求设计洪水

按设计要求，需分析提供帮读灌溉工程取水坝的设计洪峰流量。根据资料及自然条件，由于帮读灌溉工程取水坝流域面积较小，与木康水文站的洪水产汇流条件差异较大，设计流域附近又无合适的水文站点，不宜采用水文比拟法，而采用无资料地区规范推荐使用的暴雨洪水等值线法推求各设计断面的设计洪峰流量。

由设计暴雨推求设计洪水方法、步骤如下：

根据《云南省暴雨洪水查算实用手册》，帮读灌溉工程取水坝流域位于暴雨区划图第 4 区；产汇流分区图第 8 区，土壤最大含水量 $W_m=120\text{mm}$ 、计算土壤含水量 $W_t=100\text{mm}$ 、平均稳定入渗率 $f_c=4.5(\text{mm/h})$ 、 $\Delta R=6\text{mm}$ ；汇流系数分区图第 8 区， $C_m=0.39$ 、 $C_n=0.71$ 。

根据以上参数和设计流域特征值（面积、河长、主河道平均坡降）以及设计暴雨主净雨强度等资料，按下式计算设计断面产汇流参数：

$$y_p = p - (W_m - W_t) - f_c t$$

$$m_1 = C_m \cdot F^{0.262} \cdot J^{-0.171} \cdot B^{-0.476} \cdot \left(\frac{\bar{i}}{10} \right)^{-0.84} F^{-0.109}$$

$$n = C_n \cdot F^{0.161}$$

$$K = \frac{m_1}{n}$$

y_p : 设计净雨量 (mm) ;

P: 设计面暴雨量 (mm) ;

Wm: 最大土壤含水量 (mm) ;

Wt: 前期土壤含水量 (mm) ;

Fc: 稳定下渗率 (mm/h) ;

F: 流域面积 (km²) ;

J: 主河道平均坡度;

B: 流域形状系数;

\bar{i} : 主净雨强度 (mm)

首先, 进行产流计算, 即根据径流面积和暴雨分区查得暴雨点面折减系数, 将点暴雨过程折算为面暴雨过程, 再根据设计面暴雨过程计算设计净雨过程。然后, 进行汇流计算, 即由汇流参数 (n、k) 计算瞬时单位线, 并根据流域面积及计算时段长将瞬时单位线转换为时段单位线 (1h), 在线性时不变的假定条件旧, 由设计净雨过程和时段单位线进行设计洪水过程推算。计算时, 地下径流按概化三角形且峰值假定为地表径流终止点的处理方法计算, 基流根据流域面积取常数。地表、地下和基流三部分线性叠加即为设计洪水过程, 洪水过程峰顶值即为设计洪峰流量。

根据流域重心查《云南省暴雨统计参数图集》, 成果见表 2-5。

表 2-5 帮读灌溉工程取水坝流域暴雨中心频率成果表 (查图法)

项目	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv
1 小时	33.0	0.38	3.5
6 小时	50.0	0.35	3.5
24 小时	84.0	0.37	3.5

以流域重心点的设计暴雨, 应用《云南省暴雨洪水查算实用手册》计算帮读灌溉工程取水坝设计洪水。计算成果见表 2-6。

表 2-6 帮读灌溉工程取水坝设计洪水成果表

名称	面积(km ²)	洪峰流量 (m ³ /s)	
		p=10%	p=5%
帮读灌溉工程取水坝	5.21	26.2	36.5

2.4.2. 设计洪水成果选用

根据《云南省中小河流生态治理初步设计指导意见》, 设计洪水采用设计暴雨推求

时，一般应采用修正值 K_p 对设计洪水进行修正。帮读灌溉工程取水坝设计洪水采用木康水文站的设计洪峰流量修正值 K_p ， $K_{p10\%}=0.622$ ； $K_{p5\%}=0.605$ 进行修正，得帮读灌溉工程取水坝设计洪峰流量。

帮读灌溉工程取水坝设计洪水成果表见表 2-7。

表 2-7 帮读灌溉工程取水坝设计洪水成果表（取用）

名称	面积 (km ²)	洪峰流量 (m ³ /s)	
		p=10%	p=5%
帮读灌溉工程取水坝	5.21	16.28	22.07

2.5. 枯期设计洪水推求

帮读灌溉工程取水坝设计洪水采用暴雨洪水等值线法计算，并移用木康水文站汛期与枯期统计参数进行计算。P=20%时，木康水文站洪峰流量枯、丰比为 0.0714，计算成果见表 2-8。

表 2-8 帮读灌溉工程取水坝施工期设计洪水频率成果表

名称	枯期洪水设计流量 (m ³ /s)
	P=20%
帮读灌溉工程取水坝	1.05

2.6. 蒸发

根据梁河县气象站观测资料计算得，当地多年平均蒸发量为 980mm。

2.7. 泥沙

由于帮读灌溉工程取水坝流域内无泥沙观测资料，该流域多年平均输沙总量采用等值线法推求。查《云南省土壤侵蚀调查报告》，经面积加权法计算，该流域多年平均侵蚀模数为 1500t/km²，多年平均输沙量为 0.29×10^4 t。

2.8. 排涝

排涝范围内均为水田，故本次排涝计算仅推求水田排涝模数。根据《灌溉与排水设计标准》（GB50288-2018）该区内为草烟和油菜，还有部分水稻、甘蔗，根据取水坝流域内暴雨洪水特性，洪水淹没时间为 1~3 天，耐淹历时取 3 天，排涝标准按十年一遇 1 日暴雨，3 天排出为设计标准，汛期土壤含水量大，降雨量不考虑损失。采用 1 日净雨深，排涝历时取 3 天，计算排涝模数。水田排涝模数计算公式：

$$y_{\text{水田}} = H_p - \alpha Z_{80}t - ft - (H_{\text{耐}} - H_{\text{适}})$$

$$M_{\text{水田}} = y_{\text{水田}} / 3.6Tt \quad (\text{注：} T \text{ 的单位为“天”，} t \text{ 的单位为每天的排水时数——小时})$$

式中： $y_{\text{水田}}$ —水田在历时 ft 内需要排出的水量，mm；

H_p —24 小时的设计暴雨量, mm;

α —需水系数 ($\alpha = 1.2$);

Z_{80} —80cm 口径的蒸发强度, 取 2.5mm;

$H_{耐}$ —水稻允许的耐淹深度, 取 70mm;

$H_{适}$ —水稻的适宜深度, 取 35mm;

f —水田渗漏率, 取 3mm/d;

t —排涝历时, 取 3d。

$M_{水田}$ —水田排涝模数, $m^3/s/km^2$ 。

计算成果见表 2-9。

表 2-9 帮读灌溉工程取水坝排涝模数计算成果表

排涝区名称	排涝模数 ($m^3/s \cdot km^2$)
	P=10%
帮读灌溉工程取水坝	0.26

3. 工程地质

3.1. 区域地质概况

3.1.1. 地形地貌

梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程测区位于青、藏、滇、缅、印尼巨型“歹”字型构造体系两支中段与经向构造体系的复合部位。地形标高 2000—2500m，切割深度小于 1000m。一般山脊宽缓，馒头状山顶呈片状展布，山峰陡峻而圆滑。山坡坡度大于 30°，多为凸形坡。属中山中切割陡坡地形。构造剥蚀、侵蚀、堆积河谷地貌

3.1.2. 地层岩性

区内出露地层以下古生界高黎贡山群(P_{21gl})变质岩系地层，石炭系勐洪群(Cmn)碳酸盐岩、碎屑岩建造地层为主，第四系下更新统(Q_{1b})地层部分出露，第四系全新统松散堆积层大面积覆盖全区。岩浆岩广为分布，其岩脉零星出露。

由老至新简述如下：

(一)下古生界高黎贡山群(P_{21gl})：为~套变质较深的微晶片岩，二云片岩、黑云石英片岩、混合岩化片麻岩和黑云二长变粒岩、变质砂岩、石英岩等。主要分布于径流区。

(二)石炭系勐洪群(Cmn)分四段(由上至下)

第四段(Cmn⁴)为浅灰色块状白云岩、细至隐晶质白云岩、块状灰岩；主要分布于径流区及外围。

第三段(Cmn³)为深灰色板岩、灰色含砾杂砂岩夹含炭质粉砂岩、粉砂质泥岩、白云岩；主要分布于径流区及外围。

第二段(Cmn²)为紫灰色厚层状变质黑云母泥质粉砂岩，变质含砾杂砂岩夹灰白色透辉石长英质角岩、石英岩、变质黑云母泥岩；主要分布于径流区及外围。

第一段(Cmn¹)灰黑、深灰色水云母粘土岩、页岩、变质粉砂质泥岩、粉砂岩，分布于库区及坝址区。

(三)新生界

第四系全新统残坡积(e^{l+dl}Q)和冲洪积层(a^{l+p1}Q)

(1)残坡积(e^{l+dl}Q)为含块碎石砂壤土，稍密实，主要分布于山坡及坡脚一带；

(2)冲洪积层(a^{l+p1}Q)为含孤石、漂石砂卵砾石夹砂(砂土)，松散至密实分布于河床、冲管沟口吸河床阶地一带。

(四)岩浆岩

燕山晚期第二阶段花岗岩($\gamma_5^{3(2)}$): 均为似斑状二长花岗岩。主要分布于径流区及外围。

3.1.3. 地质构造

工程区位于肯、藏、滇、缅、印尼巨型“歹”字型构造体系两支中段与经向构造体系的复合部位。以北东—南西向弧形构造和南北向构造形成了区域构造的基本骨架。工程区属“歹”字型构造体系的弧形构造带，腾冲—梁河弧形构造带。主要断裂有：1.大盈江断裂(F21)，2.固东—梁河东部断裂带。

3.1.4. 水文地质条件

(一) 地下水类型

区域水文地质条件较复杂，在受地层岩性控制的基础上，受地质构造、地貌、气象等多种因素的控制，其中地质构造起主导作用。区内地下水类型大致分为松散岩孔隙水、基岩裂隙水及碳酸盐岩类岩溶水等三类，其中以松散岩孔隙水和基岩裂隙水为主。

(二) 地下水的补给、径流、排泄和水化学特征

松散岩类孔隙水，主要受大气降水补给。基岩裂隙水和碳酸盐类岩溶水受大气降水补给和松散类孔隙水下渗补给。地下水量、水位随降水量、地形变化而变化，地下水高于河水，为地下水补给河水，以泉水和散流状排于沟谷或地表。

区内地下水多呈无色、无嗅、无味、透明的低矿化度淡水，矿化度一般在 0.1~0.5 克/升，PH 为 6.5~8 以中性居多，总硬度 4.2~25 法度，水化学类型多属 $\text{HCO}_3\sim\text{Ca}$ 型和 $\text{HCO}_3\sim\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水。

3.1.5. 工程地质岩组及不良物理地质条件

根据岩石物理力学性质，可分为四个工程地质岩组：弱风化石英砂岩、石英砂岩、白云岩、灰岩，属坚硬岩组；弱风化粉砂质泥岩、粉砂岩，强风化石英砂岩、石英砂岩、白云岩、灰岩，为较软岩组；强风化粉砂质泥岩、粉砂岩，页岩、泥岩属软岩组。第四系残坡积 (e_1+d_1Q) 块碎石夹砂土或砂土夹块碎石，冲洪积卵砾石夹砂土属松散岩组。

在区域构造的影响下，区内物理地质现象相对发育，冲箐沟较发育，山坡陡斜，岩石风化强，局部崩塌，塌滑及冲洪积扇（堆）多见。

3.1.6. 区域地质稳定性及地震动参数

一、新构造运动

测区新构造运动表现强烈，尤以“歹”字型构造体系之弧形构造带晚近时期特别活跃，间歇和差异性升降运动极为明显，其主要表现是：

(一) 断裂的活动性

1. 弧形构造带现代频繁的地震，反映其强烈活动性。地震地质资料证明，泸水—瑞丽大断裂近代三次明显的活动，就伴随有三次较大的地震，2. 温泉是晚近构造活动的伴生现象。三个弧形构造带高温沸泉、热泉，硫磺喷汽孔等集中分布数量多，引人注目；3. 大盈江断裂旁侧之低级别断裂发生挤压和扭裂现象。断裂交汇处往往造成滑坡和泥石流；4. 腾冲打莺山以西，郎蒲寨以北等地区，第四系火山岩中显示明显的断裂形迹。

(二) 火山岩

第四系火山岩仅分布在弧形断裂带内；2. 腾冲地区为多组断裂交切处，故早更新世至全新世火山岩分布最集中。

(三) 明显的地势差异

高黎贡山区相对其东、西部上升剧烈，且具间歇性，造成：1. 怒江向东移动并侧蚀，多见陡壁，2. 盆(谷)地中普遍发育有 I—IV 级阶地及洪积扇，河谷两侧不对称。怒江西侧较东侧发育，西部河流东侧较西侧发育，且阶地级数及其分布高程、高差、宽度等均相差悬殊。山前洪积扇(裙)亦见多期迭置，3. 剥夷面、河谷盆地自北而南依次降低，河流中多见跌水陡坎或瀑布；4. 河谷深切，多为峡谷且多显层状地形。东部下第三系(E)分布高程较怒江河谷高约 600 米，上第三系(N)分布位置普遍较高，5. 据访问资料和顺乡以北的小团坡，在 30—40 年以前，水碓寨新巷道的人坐着，也能看到对面尹家坡的寨子门，现在站着也看不到了，反映出区内不均匀的升降运动。

二、区域构造稳定性

综上所述，该区新构造运动表现强烈，尤以“歹”字型构造体系之弧形构造带晚近时期特别活跃，间歇和差异性升降运动极为明显，根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区地震动反应谱周期为 0.45s，地震动峰值加速度为 0.2g，对应的地震基本烈度为 VIII 度。

根据文字记载，地震频率高，周期短、振荡频繁，属地震高烈度区，且地形切割大，不良物理地质现象较发育。根据《云南省区域地壳稳定性评价图》(1:100 万)划分，工程区地壳稳定性分区属次不稳定区(II 类区)，区域构造稳定性较差。

3.1.7. 岩土建议参数

建议参数采用工程地质类比法结合工程特性相近的工程取值校验，最终得出工程区岩土物理力学指标建议值，见表 3-1。

表 3-1 物理力学指标建议值

岩性	天然容重 γ (KN/m ³)	凝聚力 C (Kpa)	内摩 擦角 φ (度)	比 重 G	压缩模量 E_s (MPa)	饱和容重 γ_w (g/cm ³)	承载力 特征值 f_{ak}
砂壤土	17.8	15	20	2.67	3.7	1.9	100
中粗砂	20.0	0	28	2.62	4.5	2.1	110
砂砾石	20.5	0	35	2.61	20.1	2.2	180
全风化混合花岗岩	18.0	12	25	2.65	11.3	1.95	150
全风化混合岩化片 麻岩	18.2	10	22	2.64	8.7	1.9	140

3.2. 取水坝工程地质

取水坝两岸岸坡地表多为第四系残坡积层覆盖，厚度一般 2.0m~7.0m，河谷冲洪积层厚度一般 1.5m~6.0m。两岸及河床部位下伏地层二云片岩、黑云石英片岩、混合岩化片麻岩和黑云二长变粒岩、变质砂岩、石英岩等。

3.3. 管道工程地质

管道在打水河洼取水，沿打水河洼左岸至丝瓜坪道路，沿丝瓜坪道路过对面坡后达红广场村后山，穿过香云寺后山洼至小软腰后接箐头河大沟，全线大部分为天然状态，需新建管道长度 8.5km。该段属盆地边缘残丘地形，地形较平缓，沿途多耕地及村落分布。地表多被第四系残破积层 (Q^{eld}) 及冲洪积层 (Q^{alp}) 覆盖，厚 2.0m~6.0m 不等，下伏地层为二云片岩、黑云石英片岩、混合岩化片麻岩和黑云二长变粒岩、变质砂岩、石英岩等。新修管道建议将基础置于第四系残坡积层或全、强风化地层相对密实部位，并对管道进行深埋处理。穿过冲沟处建议进行防冲处理。

3.4. 天然建筑材料

根据本次规划工程特点，结合现有地形和地质条件，主要是对渠道采取砌筑浆砌石处理的工程措施，所用天然建筑材料为块石料。因此本次主要针对石料和砂料进行了普查。

(1) 石料

该工程所用石料为取水坝、明渠建设等所需石料。本次需石料约 0.07 万 m³，石料选择外购，考虑到石料技术指标及经济合理性，优先选择距离工程区较近料场，其石料场岩性为灰岩，运距约 50km。石料场灰岩呈灰褐色、致密块状，各项性能指标能满足工

程用料要求。

(2) 砂料

本着就近开采的原则，工程所需的细骨料可取大盈江的天然砂。砂料场分布于大盈江河漫滩上，为河床漫滩地貌，砂料来源于上游河流，为中、粗粒石英砂。可采分布范围长约 0.5~2.5Km，宽度 5~10m，可采深度约 1~2m，估计可采储量 >1.5 万 m³，质量、储量均能满足要求。因砂料场现在均被私企开采，故工程用砂料考虑商业购买即可，运距约 65km。

3.5. 结论及下部建议

一、结论

1、根据 1:400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。属Ⅷ度地震烈度区。

2、部分地段地基存在地基渗流稳定、地基砂土液化、冲刷、压缩变形问题。

3、取水坝基础可置于密实的砂砾石、砂土层之上，基坑开挖坡比：1:0.75~2.0。施工中应加强抽、排水措施。基础须考虑最大冲刷深度。基坑开挖后，需进行钎探，如遇软弱土层，须进行回填级配良好的砂砾石处理。河水对河岸冲刷严重部位，需对河道两岸山坡进行浆砌石支砌护岸处理。

4、管道沿线基础可置于第四系残坡积层或全、强风化地层相对密实部位，并对管道进行深埋处理。穿过冲沟处建议进行防冲处理，开挖坡比：1:0.75~2.0。5、砂料、石料，经过初查，储量、质量满足要求。

二、建议

1、天然建筑材料进行详查，必要时需进行取样分析论证。

2、基槽开挖后，须经设计、勘察等各方验收后，方可进行下部施工，管道、镇墩砂砾石置换层须进行密实度或承载力检测。

4. 工程任务和规模

4.1. 工程任务

4.1.1. 自然地理

德宏傣族景颇族自治州地处祖国西南边陲，云南西部，位于东经 $97^{\circ} 31' \sim 98^{\circ} 43'$ ，北纬 $23^{\circ} 50' - 25^{\circ} 20'$ 之间，是云南省 8 个少数民族自治州之一。其东和东北与保山地区的龙陵、腾冲两县相邻，南、西和西北与缅甸联邦接壤，全州除梁河县外均有国境线，国境线长达 503.8km。全州东西最大横距 122km，南北最大纵距 170km，国土总面积 11526km^2 。德宏州首府驻潞西市芒市镇，距省会昆明 649km。

梁河县地处云南省西部横断山脉西南端、高黎贡山西麓坡阶地中的峡谷地带，位于德宏州东北部。位于东经 $98^{\circ} 06' \sim 98^{\circ} 31'$ 、北纬 $24^{\circ} 31' \sim 24^{\circ} 58'$ 之间。东北与腾冲县接壤，东南与龙陵县交界，南与芒市、陇川县毗邻，西与盈江县为邻。县境南北纵距 49km，东西最大横距 45km，国土面积 1159km^2 。县城遮岛镇距省会昆明 742km，距州府芒市，经潞盈路 122km，经腾龙线 160km。交通十分便利。

河西乡地处梁河县西北部，东、南与九保阿昌族乡、遮岛镇毗邻，西北与盈江县芒章乡、腾冲市中和乡相依，东北与曩宋阿昌族乡相连。距县政府所在地 4.5km，全乡国土面积 121.18km^2 ，最高峰癞痢山海拔 2672.8m，最低点下芒别海拔 1030m；年平均气温 18.3°C ，年降水量 1436.6mm。全乡辖 8 个村委会，55 个村民小组，人口 18269 人，是一个集傣族、汉族等民族的多民族村寨。2021 年末全村经济总收入 30329.4 万元，农民人均纯收入 10500 元。

4.1.2. 水文气象

梁河属南亚热带季风气候，其明显特点是：一、四季不分明，雨量充沛。历年平均气温为 18.3°C ，最热月平均气温为 23°C ，最冷月平均气温为 11°C ；历年平均年降雨量为 1436mm。二、立体气候明显。温度随海拔升高而减少，递减率平均为 $0.6^{\circ}\text{C} / 100\text{m}$ 。三、冬季寒冷天数少，春夏秋季时间长。全年有 10 天左右的冬季，150 天左右的夏季，200 天左右的春秋季节。四、日照时数长。年日照时数平均为 2379 小时，年平均积温为 6515°C 。五、农业灾害性天气种类多。一年四季有干旱、洪涝、低温、大风、冰雹等灾害重叠交错出现。

4.1.3. 河流水系及水资源概况

1、河流水系

南底河地处云南西南部，位于东经 $98^{\circ}08' \sim 98^{\circ}38'$ ，北纬 $24^{\circ}41' \sim 25^{\circ}11'$ ，北、东、南与瑞丽江为邻，西面为大盈江干流；地跨保山市的腾冲县和德宏州梁河、盈江两县，流域形状呈扇形，流域面积 1721km^2 。

南底河发源于腾冲县打苴乡花园村，经腾冲坝纳明朗河入德宏州梁河县，沿山谷向西南行，过梁河县囊宋、遮岛入南甸坝后，再次进入山谷，浑水沟汇入后进入盈江县境内，在旧城下拉线流入大盈江。

2、水资源

河西乡境内河流属大盈江水系，区内水资源主要集中在南底河和箐头河上，总地表径流量 8.3 亿 m^3 。

4.1.4. 水利水电工程建设现状

截止到 2021 年底，经统计梁河县共在建中型水库 1 座，总库容 1090.3 万 m^3 ；已建或在建小型水库 4 座，总库容 807 万 m^3 。塘坝 1 座，总库容 10 万 m^3 。建成大于 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 以上的骨干引水灌溉渠道 3 条（河西大沟、马伦河大沟），引水流量在 $0.02\text{m}^3/\text{s} \sim 0.2\text{m}^3/\text{s}$ 之间的渠道 106 条。梁河县耕地面积为 23.0 万亩，目前总有效灌溉面积 18.6 万亩，占耕地面积的 90%，坝区以引水灌溉为主，保证率低。2021 年水利工程可供水量为 0.98 亿 m^3 ，开发利用率为 15.3%，开发利用程度较低，开发潜力较大。

河西乡现状年供水主要以水库工程和引水工程为主，已建水库工程为箐头河小 I 型水库，供水对象为乡镇生活用水和农业灌溉，水库死水位为 1307.20m ，相应死库容为 42.1 万 m^3 ；正常蓄水位为 1335.67m ，正常库容为 325.8 万 m^3 ，兴利库容 283.7 万 m^3 ；最高库水位为 1338.23m ，调洪库容 39.9 万 m^3 ，总库容 365.7 万 m^3 ，年供水量 532.2 万 m^3 。水库设计灌溉面积为 8965 亩，其中：增加灌溉面积 8572 亩，改善灌溉面积 393 亩。

梁河第三自来水厂近期城镇供水量 0.5 万 m^3/d ， 182.5 万 m^3/y ，远期城镇供水量 1.5 万 m^3/d ， 547.5 万 m^3/y 。

已建引水工程为箐头河大沟，总长 8km ，设计引水量 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

4.1.5. 工程任务

梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程为以缓解农田灌溉用水为任务的小（2）

型综合水利工程，主要缓解灌区灌溉缺水问题，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩。

4.2. 规划审批情况

梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程纳入《梁河县 2022 年县级巩固制拓展脱贫攻坚成果和乡村振兴项目计划表》项目申报单位及项目组织实施单位为梁河县水利局，帮读灌溉工程规模为小（2）型，工程任务为农田灌溉。主要建设内容为架设 DN250-DN300 钢管 7km，项目预算总投资 500 万元，改善灌溉面积 3500 亩，覆盖脱贫村 1 个，覆盖脱贫人口 444 人。

4.3. 项目建设的必要性

4.3.1. 符合梁河县县级巩固制拓展脱贫攻坚成果和乡村振兴项目要求

以习近平总书记关于扶贫工作重要论述为指导，以实现“一脱贫三促进六个全覆盖”为核心目标，以巩固提升脱贫攻坚成果为重点，坚持精准扶贫精准脱贫基本方略，扎实推进“两不愁三保障”突出问题清零，补齐短板弱项，高质量完成剩余脱贫任务，全面巩固脱贫成果，确保如期脱贫不落一人、稳定脱贫返贫可控、和谐脱贫社会认可。梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程符合梁河县级巩固制拓展脱贫攻坚成果和乡村振兴项目要求。

4.3.2. 符合梁河县水利发展要求

灌区属河谷季风气候，该地区水热资源优越，光能资源适中，适宜粮食作物和经济作物生长。由于梁河县属边疆少数民族地区，地方财政困难，长期以来投入不足，目前灌区主要以箐头河水库灌溉为主，由于水库农田灌溉用水部分调整为城市供水后，造成箐头河灌区农田灌溉用水不足，实际灌溉面积大幅减小。农田灌溉供水不足已严重制约当地农业经济的发展，为保障灌区农业经济的又快、又好发展，最有效的措施是改善灌区水利条件。

灌区缺水状况十分严峻，属工程型缺水。为使灌区水资源供需矛盾基本达到平衡，需新建农田灌溉引水管道，提高水利用系数，减少水量损失，合理配置本区水资源，开发规划区内有限的引水灌溉工程，增加可供水量是十分必要的。帮读灌溉工程取水坝坝址以上径流面积 5.21hm²，多年平均来水量 1011.07 万 m³。加之下游灌溉用水户用水量不大，无用水纠纷。具备跨流域取水的水量和地形条件，帮读灌溉工程建成后，供水水

量增加，灌区缺水的情况将得到缓解。

因此从经济及社会效益方面看，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩，兴建灌溉工程符合梁河县水利发展规划要求，可缓解灌区缺水状况，增加可供水量，提高水资源利用率，合理分配水资源，缓解灌区农田灌溉保证率低，供水量不足等水资源供需矛盾问题，对维护边疆稳定和民族团结，巩固脱贫攻坚成果，加快梁河县和河西乡经济发展将起到积极的推动作用，工程建设是十分必要的。从工程技术方面看，所选取水坝坝址及管线具备工程建设的水文、地质及地形条件，技术上是可行的。

4.4. 灌区概况

根据调查，河西灌区涉及上勐连、下勐连、帮读等自然村，灌溉面积为 2056 亩。

4.5. 灌溉方式

灌溉水源为打水河洼，采取引水自流灌溉。

4.6. 灌溉设计保证率和灌溉制度

4.6.1. 灌溉保证率

根据《灌溉与排水设计标准》（GB50288-2018）和云南省地方标准《用水定额》（DB53/T168-2019）规定，结合项目区实际情况，灌区属滇西南（III-2 区），灌溉保证率取 $P=80\%$ 。

4.6.2. 灌溉制度设计

4.6.2.1. 灌区概况

灌区临近箐头河水库灌区，因此直接引用箐头河水库灌区资料。

4.6.2.2. 灌区范围及耕地面积复核

根据调查，河西灌区涉及上勐连、下勐连、帮读等自然村，灌溉面积为 2056 亩。

4.6.2.3. 灌万亩综合供水过程线及设计灌水率

根据灌区内水稻灌溉制度和旱作物灌溉制度，按各种作物的种植比例计算出万亩组合中的各种作物供水过程，把各种作物供水过程叠加，即为灌区万亩综合灌水过程。灌区设计水平年综合灌水过程线见表 4—1。

表 4—1 灌区万亩综合灌水过程表(P=80%) 单位: 万 m³/万亩

综合灌水过程	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
现状年(2020年)	17.8	17.5	21.8	33.7	129.9	27.8	7.4	10.6	12.0	3.4	17.0	20.3	319.3
设计水平年(2030年)	17.5	22.1	22.2	44.4	161.3	36.4	9.7	14.0	15.8	0.6	6.6	15.1	365.7

灌水率与灌区内的作物组成、种植比例、作物允许灌水延续时间、栽插进度和泡田时间等有关。参照相关规范规定,水稻栽插期(泡田)灌水延续时间拟定为初期为5天,高峰期为10天,生育期灌水延续时间取5天;其它旱作物灌水延续时间取5~10天。水稻栽插进度:栽插时间拟定10天。

按上述原则计算灌水率,对灌水率图进行修正,在修正灌水率图时,要以不影响作物需水要求为原则,尽量不改变主要作物关键用水期的各次灌水时间,若必须调整移动,以往前移动为主,前后移动不超过三天;调整其它各次灌水时,要使修正后的灌水率图比较均匀、连续。此外,为了减少输水损失,并使渠道工作制度比较平稳,在调整时不应使灌水率数值相差悬殊。

经修正后求得:灌区设计灌水率为 $q=0.672\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{万亩}$,设计灌水率图见图 4—1。

经复核,灌区保证灌溉面积 1030 亩,改善灌溉面积 2056 亩,通过灌区万亩灌溉定额和灌溉水利用系数(0.91)可得出灌区农作物净用水过程和毛灌溉用水过程,成果见表 4—2。

表 4—2 灌区农作物综合用水过程表单位: 10^4m^3

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
净用水过程	1.8	2.3	2.3	4.6	16.6	3.7	1.0	1.4	1.6	0.1	0.7	1.6	37.7
毛用水过程	2.0	2.5	2.5	5.0	18.3	4.1	1.1	1.6	1.8	0.1	0.7	1.7	41.4

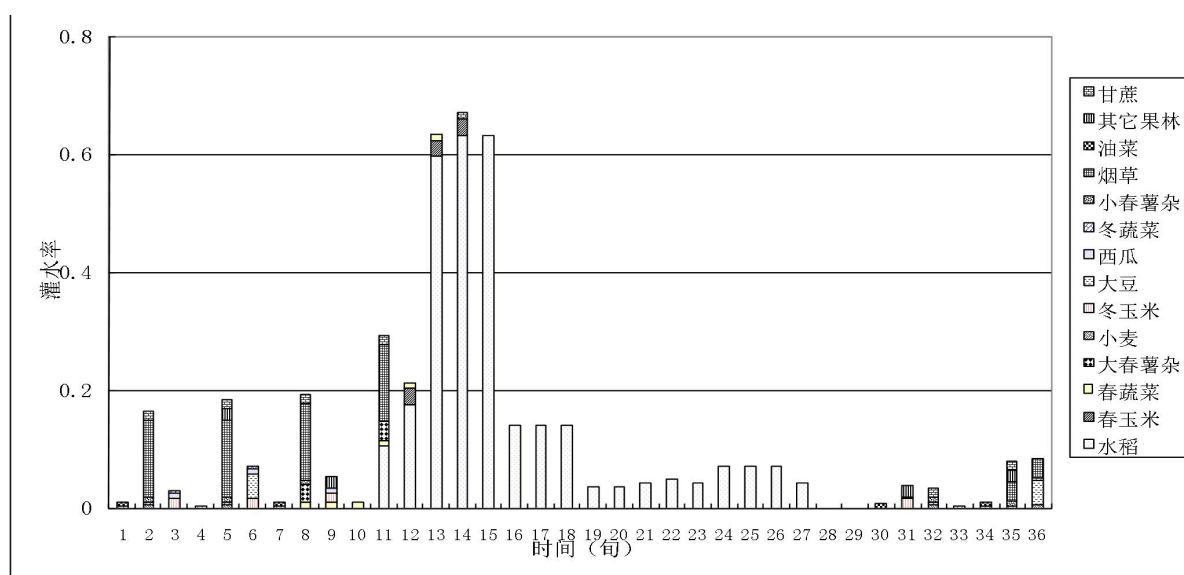


图 4-1 规划水平 2030 年设计灌水率修正图

4.6.3. 灌溉用水过程

根据灌区不同水平年典型年 P=80%的万亩综合净用水过程系列，并根据现状水平年灌溉水利用系数为 0.52，到规划水平年 2030 年，常规作物管灌区灌溉水利用系数为 0.91，可计算出规划区不同水平年 P=80%的毛灌溉需水量，成果见表 4.3。

表 4.3 灌区农作物综合用水过程表 P=80%

水平年	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
现状水平年	净用水过程	1.3	1.3	1.6	2.5	9.6	2.1	0.5	0.8	0.9	0.3	1.3	1.5	23.6
	毛用水过程	2.5	2.5	3.1	4.8	18.5	4.0	1.1	1.5	1.7	0.5	2.4	2.9	45.4
设计水平年 (管灌)	净用水过程	1.8	2.3	2.3	4.6	16.6	3.7	1.0	1.4	1.6	0.1	0.7	1.6	37.7
	毛用水过程	2.0	2.5	2.5	5.0	18.3	4.1	1.1	1.6	1.8	0.1	0.7	1.7	41.4

4.7. 灌区供需水平衡分析

4.7.1. 供需平衡原则

1、本次供需平衡是指灌区内工程设施能控制的耕地需水过程与灌区工程在设计保证率 P=80%时可供水量相平衡的情况。平衡分别按现状(2021 年)和规划(2030 年)两个水平年逐月过程进行。

2、灌区供需平衡应充分发挥现有水利设施的作用，最大限度提高本区水资源利用量。灌区现状以引水沟灌溉为主，对引水工程的径流利用分析结合管道设计灌溉面积，6 月~12 月可引水率为 30%，1 月~年 5 月可引水率为 90%。

3、灌溉水利用系数的取值与灌区大小、水源情况、渠系布置、管道长度、沿途土质、防渗措施和灌区管理水平有关。灌区因农田灌溉用水不足。本项目为补充灌区灌溉用水的引调水项目，缓解农田灌溉用水不足的问题。因此选用箐头河水库设计水平年(2030)灌区用水定额，本次现状水平年灌溉水利用系数(2022 年)取 $\eta=0.52$ ；因本项目采用管道引水灌溉面积，规划水平年(2030 年)考虑取 $\eta=0.91$ 。

4.7.2. 供需水预测

4.7.2.1. 现状水平年可供水量

通过对实地踏勘和调查，箐头河大沟上游建有箐头河水库，现状(2021年) P=80%，灌溉面积5158亩，现状灌溉供水量280.40万 m^3 。见表4-4。

表4-5 引水渠统计表

乡镇	农灌引水工程数量	水利工程名称	现状灌溉农田(亩)	供水量(万 m^3)
河西乡	1	箐头河大沟	5158	280.40

4.7.2.2. 规划水平年可供水量

箐头河大沟虽支砌不完整，部分渠段为土渠，但至今运行良好，供水保证率高，到规划水平年能继续使用，由打水河洼沟引水至箐头河大沟，规划年（2030年） $P=80\%$ ，可供水量 41.39万m^3 ，保证灌溉面积1030亩，改善灌溉面积1026亩；梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程建设能补充灌区灌溉供水不足的问题。引水渠统计见表4-5。

表4-5 引水渠统计表

乡镇	农灌引水工程数量	水利工程名称	保证灌溉农田(亩)	供水量(万 m^3)
河西乡	1	梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程	1030	41.39

4.7.3. 供水平衡情况

4.7.3.1. 现状年供水平衡情况

现状灌区蓄水工程为箐头河水库，靠箐头河大沟引箐头河水库库水灌溉，设计农业灌溉供水量 280.4万m^3 。保灌面积5158亩，缺水 182.5万m^3 ，最大缺灌面积3537亩，缺灌率达39%，缺水类型属工程性缺水。

4.7.3.2. 规划年供水平衡情况

梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程设计（ $P=80\%$ ）农业灌溉供水量 41.39万m^3 。灌溉水利用系数0.91。保灌面积1030亩，改善灌溉面积1026亩。

表 4-6 现状水平年(2022 年)水土平衡分析表(P=80%)

单位：面积(亩)、水量(万 m³)

项 目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
一、需水量分析													
大水洼农业灌溉需水量(740 亩)	2.5	2.5	3.1	4.8	18.5	4.0	1.1	1.5	1.7	0.5	2.4	2.9	53.4
万亩(净)综合用水过程	17.8	17.5	21.8	33.7	129.9	27.8	7.4	10.6	12	3.4	17	20.3	319.2
万亩(毛)综合用水过程	34.2	33.7	41.9	64.8	249.8	53.5	14.2	20.4	23.1	6.5	32.7	39.0	613.8
需水量	2.5	2.5	3.1	4.8	18.5	4.0	1.1	1.5	1.7	0.5	2.4	2.9	45.4
二、可供水量分析													
大水河洼供水量	42.1	25.7	21.7	14.9	18.5	29.8	60.2	53.3	31.6	28.6	37.3	21.5	385.3
可供水量分析	42.1	25.7	21.7	14.9	18.5	29.8	60.2	53.3	31.6	28.6	37.3	21.5	385
三、水量供需平衡分析(供一需)													0
农业灌溉水量盈亏(供一需)	39.6	23.2	18.6	10.1	0.1	25.8	59.2	51.7	29.9	28.2	34.9	18.7	340
③设计保证率灌溉面积	740	740	740	740	740	740	740	740	740	740	740	740	740

表 4-7 设计水平年(2030 年)水土平衡分析表(P=80%)

单位：面积(亩)、水量(万 m³)

项 目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
一、需水量分析													
大水洼农业灌溉需水量(1030 亩)	2.0	2.5	2.5	5.0	18.3	4.1	1.1	1.6	1.8	0.1	0.7	1.7	35.0
万亩(净)综合用水过程	17.5	22.1	22.2	44.4	161.3	36.4	9.7	14	15.8	0.6	6.6	15.1	365.7
万亩(毛)综合用水过程	19.2	24.3	24.4	48.8	177.3	40.0	10.7	15.4	17.4	0.7	7.3	16.6	401.9
需水量	2.0	2.5	2.5	5.0	18.3	4.1	1.1	1.6	1.8	0.1	0.7	1.7	41.4
二、可供水量分析													
大水河洼供水量	42.1	25.7	21.7	14.9	18.5	29.8	60.2	53.3	31.6	28.6	37.3	21.5	385.3
可供水量分析	42.1	25.7	21.7	14.9	18.5	29.8	60.2	53.3	31.6	28.6	37.3	21.5	385
三、水量供需平衡分析(供-需)													0
农业灌溉水量盈亏(供-需)	40.1	23.2	19.2	9.8	0.3	25.7	59.1	51.7	29.8	28.6	36.5	19.8	344
(≡)设计保证率灌溉面积	1030	1030	1030	1030	1030	1030	1030	1030	1030	1030	1030	1030	1030
改善灌溉面积	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026

4.7.4. 灌区供需平衡结论

通过对灌区不同水平年的水土平衡分析后可得出以下结论：

1、根据现状水土平衡，现状灌区蓄水工程为箐头河水库，靠箐头河大沟引箐头河水库库水灌溉，设计帮读灌区未在箐头河水库灌区内，最大缺灌面积 2056 亩，缺灌率高，属工程性缺水。为尽快缓解灌区农灌缺水问题，需尽早兴建梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程。

2、帮读灌溉工程农田灌溉设计年供水量为 41.39 万 m^3 ，设计灌溉面积为 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩。

综上所述，通过兴建帮读灌溉工程，可缓解灌区农灌缺水问题。因此工程的兴建对地区社会经济的持续、健康发展将起到一定的促进作用。

4.8. 工程规模

4.8.1. 工程设计标准

帮读灌溉工程以缓解农田灌溉用水为任务，灌溉设计保证率取 $P=80\%$ ；依据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288—2018）规定，工程属小（2）型工程，工程等别为 V 等。其中主要建筑物为 5 级建筑物，次要及临时建筑物为 5 级。设计洪水重现期为 10 年，校核洪水重现期为 30 年~20 年。

4.8.2. 工程规模

1、帮读灌溉工程

帮读灌溉工程由取水坝、输水管道及芒杏沟修复工程组成；取水坝为浆砌石坝，最大坝高 2.5m，坝轴线长 5m；输水管道为 K10 级球墨铸铁管，管径为 DN200~DN250，管道长 10.30Km，设计引水流量 $0.07m^3/s$ ，设计农业灌溉供水量 41.39 万 m^3 ，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩。

2、芒杏沟

修复明渠长度 340m，敷设 DN300 双壁钢带波纹管长度 315m。

4.8.3. 管道布置

帮读灌溉工程位于河西乡帮读村委会，工程起点地理位置为东经 $98^{\circ} 16' 24.44''$ ，北纬 $24^{\circ} 54' 28.22''$ ，工程终点地理位置为东经 $98^{\circ} 16' 40.231''$ ，北纬 $24^{\circ} 54' 35.91''$ ；帮读灌溉工程取水坝位于光坪河一级支流中游。管道沿打水河洼左岸至丝瓜

坪道路，沿丝瓜坪道路过上勐连、下勐连，绕河西中学，穿过香云寺后山洼至小软腰后接箐头河大沟。管道里程 K0+000-K10+150，管道长度 10.30km，起点高程 1722.6m，终点高程 1255.0m。

4.8.4. 灌溉水利用系数

灌区灌溉水利用系数按《灌溉与排水设计标准》（GB50288-2018）中规定公式计算：

$$\eta = \eta_s \eta_o$$

其中： η_s —管道水利用系数，取 0.96；

η_o —田间水利用系数，取 0.95；

η —灌溉水利用系数；计算得 0.91。

4.8.5. 取水工程布置

帮读灌溉工程取水坝位于光坪河一级支流打水河洼中游，取水坝坐标为东经 $98^{\circ} 16' 24.44''$ ，北纬 $24^{\circ} 54' 28.22''$ ，取水坝直接在打水河洼取水，取水坝高程 1724.0m。

4.8.6. 管道设计流量

帮读灌溉工程建成后，设计引水流量 $0.07\text{m}^3/\text{s}$ ，设计农业灌溉供水量 41.39万 m^3 ，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩。



现状流量（3月底）照片 1/2



现状流量（3月底）照片 2/2

5. 工程布置及建筑物

5.1. 设计依据

5.1.1. 规划审批情况

梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程纳入《梁河县 2022 年县级巩固拓展脱贫攻坚成果和乡村振兴项目计划表》项目申报单位及项目组织实施单位为梁河县水利局，帮读灌溉工程规模为小（2）型，工程任务为农田灌溉。主要建设内容为架设 DN250-DN300 钢管 7km，项目预算总投资 500 万元，改善灌溉面积 3500 亩，覆盖脱贫村 1 个，覆盖脱贫人口 444 人。

5.1.2. 基本资料

5.1.2.1. 工程水文、气象和泥沙资料

1、河流概况

帮读灌溉工程取水坝位于梁河县河西乡丝光坪村打水河洼，距帮读村西北 6.5km 处，距县城约 11km，源地高程 2090m，取水坝高程 1724.0m，打水河洼汇入丝光坪河，下段称大勐武河，汇入南底河，最终汇入大盈江。流域自西北向东南，形状呈狭长条形。

流域范围内有锡矿，该锡矿处于三锅疆—来利山断裂带内，断层呈近南北 S 形展布，是矿区的主要容矿构造，距帮读灌溉工程取水坝西北方向 0.5km-1km 有三个探矿巷道入口，巷道长约 1.4km-2km，距地表高差 150m-200m，有附近流域地下水经探矿巷道汇入打水河洼。

2、气象资料

梁河属南亚热带季风气候，其明显特点是：一、四季不分明，雨量充沛。历年平均气温为 18.3°C，最热月平均气温为 23°C，最冷月平均气温为 11°C；历年平均年降雨量为 1436mm。二、立体气候明显。温度随海拔升高而减少，递减率平均为 0.6°C / 100m。三、冬季寒冷天数少，春夏秋季时间长。全年有 10 天左右的冬季，150 天左右的夏季，200 天左右的春秋季节。四、日照时数长。年日照时数平均为 2379 小时，年平均积温为 6515°C。五、农业灾害性天气种类多。一年四季有干旱、洪涝、低温、大风、冰雹等灾害重叠交错出现。

3、径流资料

表 5-1 帮读灌溉工程取水坝设计年径流量成果表 单位: m^3/s

名称	流域面积	年平均流量 (m^3/s)	C_v	C_s	p=20%	p=50%	p=80%
帮读灌溉工程取水坝	1.91	0.265	0.2	0.4	0.308	0.263	0.218

5.1.2.2. 取水坝泄流量

表 5-2 帮读灌溉工程取水坝设计洪水成果表 (取用)

名称	面积 (km^2)	洪峰流量 (m^3/s)	
		p=10%	p=5%
帮读灌溉工程取水坝	5.21	16.27	22.07

5.1.2.3. 地质资料及试验参数

建议参数采用工程地质类比法结合工程特性相近的工程取值校验, 最终得出工程区岩土物理力学指标建议值, 见表 5-3。

表 5-3 物理力学指标建议值

岩性	天然容重 $\gamma(KN/m^3)$	凝聚力 C (Kpa)	内摩 擦角 φ (度)	比 重 G	压缩模量 E_s (MPa)	饱和容重 $\gamma_w(g/cm^3)$	承载力 特征值 fak
砂壤土	17.8	15	20	2.67	3.7	1.9	100
中粗砂	20.0	0	28	2.62	4.5	2.1	110
砂砾石	20.5	0	35	2.61	20.1	2.2	180
全风化混合花岗岩	18.0	12	25	2.65	11.3	1.95	150
全风化混合岩 化片麻岩	18.2	10	22	2.64	8.7	1.9	140

5.1.2.4. 区域稳定及地质参数

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 本区地震动反应谱周期为 0.45s, 地震动峰值加速度为 0.2g, 对应的地震基本烈度为 VIII 度。

5.1.3. 主要技术标准

- (1) 《水利工程建设标准强制性条文》(2020 年版);
- (2) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》(SL619-2013);
- (3) 《防洪标准》(GB 5021-2014);
- (4) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252-2017);
- (5) 《灌溉与排水工程设计标准》(GB50288-2018);
- (6) 《水利水电工程进水口设计规范》(SL285-2003)
- (7) 《水工建筑物荷载设计规范》(SL744-2016)
- (8) 《水工混凝土结构设计规范》(SL191-2008);

- (9) 《混凝土结构设计规范》（GB 50010—2010）；
- (10) 《水利水电工程围堰设计规范》（SL645-2013）；
- (11) 《水利水电工程边坡设计规范》（SL386—2007）；
- (12) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL251—2015）；
- (13) 《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328—2005）；
- (14) 《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014）；
- (15) 《混凝土结构耐久性设计标准》（GB/T50476-2019）；
- (16) 《水工建筑物抗冲磨防空蚀混凝土技术规范》（DL/T5207-2005）；
- (17) 《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）；
- (18) 《水利水电工程球墨铸铁管道技术导则》（T/CWHIDA 0002-2018）；

5.2. 工程等别和标准

5.2.1. 工程等别和建筑物级别

5.2.1.1. 工程等别

帮读灌溉工程为以解决农田灌溉任务，由取水坝、输水管道及芒杏沟修复工程组成。设计引水流量 $0.07\text{m}^3/\text{s}$ ，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩。依据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288—2018）规定，工程属小（2）型工程，工程等别为 V 等。其中主要建筑物为 5 级建筑物，次要及临时建筑物为 5 级。

5.2.1.2. 洪水标准

帮读灌溉工程为以解决农田灌溉任务，由取水坝、输水管道及芒杏沟修复工程组成。设计引水流量 $0.07\text{m}^3/\text{s}$ ，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩；依据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288—2018）规定，工程属小（2）型工程，工程等别为 V 等。其中主要建筑物为 5 级建筑物，次要及临时建筑物为 5 级。设计洪水重现期为 10 年，校核洪水重现期为 30 年~20 年。

5.3. 工程选址及选线

5.3.1. 取水坝位置选择

5.3.1.1. 取水坝位置选择原则

- 1、取水坝高程满足灌溉输水要求；
- 2、满足抗冲刷地质条件；
- 3、交通运输方便，减少新建运输道路；
- 4、坝长较短，节省投资；
- 5、尽量增加径流面积，以保证可供水量；

5.3.1.2. 取水坝位置选择

1、帮读灌溉工程为以解决农田灌溉任务，由取水坝、输水管道及芒杏沟修复工程组成。结合打水河洼河道比降、径流面积、地质条件及施工道路等因数，取水坝位置选择上、下位置作为比选方案。上、下取水坝位置距离约 500m。



附图 2 1 上下取水坝比较图

2、比较结论

通过地质、施工条件、施工条件，环境保护、估算等方面进行综合比较，下坝址略优。

表 5-4 上、下坝址综合比较

项目	上坝址	下坝址	比较结论
水文条件	坝址以上径流面积 5.21hm ²	坝址以上径流面积 6.91hm ²	下坝址径流面积较大，但征地困难，选用上坝址
工程地质	坝址区河谷呈相对较宽缓的“V”型，河床宽 5m。坝址两岸岸坡地表为第四系残坡积层覆盖，厚度一般 1.5m~7.0，河床有孤石出露，直径 1.5m~2.0。	坝址区河谷呈相对较宽缓的“V”型，河床宽 6m。坝址两岸岸坡地表为第四系残坡积层覆盖，厚度一般 1.5m~7.0m 河床无孤石出露。	相对于下坝址，上坝址地形较窄，地质条件相对下坝址略优。
布置	取水坝、过滤池	取水坝、过滤池	上下坝址条件相当
施工条件	新建施工道路 0.10km, 施工总工期 2 个月	新建施工道路 0.05km, 施工总工期 2 个月	下坝址略优
环境保护及水土保持	施工扰动面积大于下坝址；水土流失量大于下坝址	施工扰动面积小于上坝址；水土流失量小于上坝址	上坝址略优
综合比较结论	通过地质、施工条件、施工条件，环境保护、征地、估算等方面进行综合比较，上坝址略优。		

5.3.2. 输水管线选择

由于地形起伏较大，本次不考虑明渠供水方案，仅考虑有压管道供水；因此仅进行输水管道线路比选。

输水管线方案 1：管道沿打水河洼右岸至禄子场寨后山，经冷水箐寨后山，穿三台坡，过对面坡后达箐头河水库土料场，沿箐头河水库进库道路至小软腰后接箐头河大沟。管道长度 10.55km，起点高程 1722.6m，终点高程 1255.0m。

输水管线方案 2：管道沿打水河洼左岸至丝瓜坪道路，沿丝瓜坪道路过上勐连、下勐连，绕河西中学，穿过香云寺后山洼至小软腰后接箐头河大沟。管道长度 10.30km，起点高程 1722.6m，终点高程 1255.0m。



附图 2 管道线路比较图

表 5-5 管线方案比较成果表

项目	管线方案 1	管线方案 2	比较结论
长度 (km)	10.55	10.30	管线 1 较短, 略优
土方开挖 (m ³)	9546	7759	管线 1 较短, 略优
水泥道路恢复 (m ³)	320	615	方案 1 略优
施工条件	新建施工道路 5.5km, 施工总工期 2 个月	新建施工道路 3.5km, 施工总工期 2 个月	方案 2 略优
征地面积及协调难度	林地面积、简易道路	林地、水泥路面	方案 1 占用交通运输面积较大, 但与交通部门协调过, 同意建设
运行管理	位于山区交通困难, 管理难度大	大部分管道位于道路旁, 管理容易	方案 2 略优
环境保护及水土保持	施工扰动面积 2.2hm ²	施工扰动面积 1.6hm ²	方案 2 略优
占地面积 (亩)	33	24	方案 2 略优
保证灌溉面积 (亩)	1030	1030	一致
改善灌溉面积 (亩)	1026	1026	一致
总投资 (万元)	547.42	536.39	方案 2 略优

鉴于以上原因, 考虑灌溉面积、生态破坏、土方开挖量、征地、管理及投资等因素, 主选用管线方案 2, 需新建管道 10.30km。

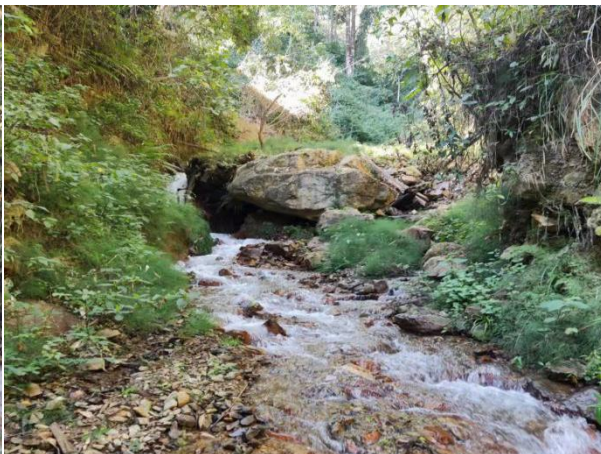
5.4. 取水坝选型

5.4.1. 取水坝选型

帮读灌溉工程位于河西乡帮读村委会，取水坝位置为东经 $98^{\circ} 16' 24.44''$ ，北纬 $24^{\circ} 54' 28.22''$ ，取水坝位于光坪河一级支流中游。由于河道比降大，河床较窄，加之两岸山体疏松，虽有建坝地形条件，但不宜建高坝，因此考虑低坝取水方案。即建一道浆砌石取水坝，并在浆砌石取水坝上取水后流入过滤池。



取水坝照片 1/2



取水坝照片 2/2

5.4.2. 取水坝设计

1、 断面尺寸的确定

(1) 顶宽度：根据工程运行管理、施工、构造的要求，确定取水坝的顶宽均为 1.6m。

(2) 溢流段宽度

根据水文计算成果，经水力计算，确定取水坝溢流段长度为 5m。

(3) 导流墙宽度

根据工程运行管理、施工、构造以及实测资料，确定导流墙宽度为 0.6m。

(4) 溢流段坝高

根据取水要求及实际地形情况，确定溢流段坝体高度为 2.5m。

(5) 溢流段坝坡

根据时间地形及过流能力要求，确定溢流段上游坝坡为铅直，下游坝坡为 1: 1。

(6) 导流墙坡比

根据实际地形及稳定要求，确定导流墙迎水面及背水面均为铅直。

2、 水力计算

(1) 溢流取水坝溢流段过水能力计算:

采用宽顶堰流的计算公式:

$$Q = \sigma_s \varepsilon_1 m n b' \sqrt{2g} H_0^{3/2}$$

式中 Q : 过堰流量, m^3/s ;

σ_s : 淹没系数;

ε_1 : 侧收缩系数;

m : 流量系数;

n : 堰孔数;

b' : 一个堰孔的净宽;

H_0 : 堰顶全水头。

②坝后消能池长度计算

水跃长度由下列公式计算

$$L_K = (0.7 - 0.8)L_j$$

$$L_j = 10.8 h_c \left(\sqrt{\frac{q^2}{g h_c^3}} - 1 \right)^{0.93}$$

式中 L_j : 水跃长度, m;

h_c : 收缩水深, m;

q : 单宽流量, $m^3/s-m$ 。

表 5-6 项目区取水坝设计参数表

名称	溢流段净宽 (m)	泄流量 (m^3/s)
取水坝	5	17.1

3、取水坝稳定计算

取水坝稳定性计算, 计算上游高水位扬压力、泥沙压力、动水压力三种力共同作用下的稳定计算。

抗滑稳定计算

$$K_1 = \frac{\sum (f_1 W + C_1 A)}{\sum P}$$

式中: K_1 —滑动面上抗滑断摩擦系数。

C1—滑动面上的抗剪断凝聚力

A—滑动面截面积

W—作用在计算截面以上坝体的全部荷载对滑动面的法向分力

$\sum P$ —作用在计算截面以上坝体的全部荷载对滑动面的切向分力

表 5-7 取水坝稳定计算

名称	溢流坝段		非溢流坝段	
	H=3.2m	H=1.8m	H=5.2m	H=3.2m
抗滑稳定系数 k1	3.25	3.18	3.25	3.18

5.5. 管道工程布置

5.5.1. 灌区现状

现状灌区蓄水工程为箐头河水库，靠箐头河大沟引箐头河水库库水灌溉，设计农业灌溉供水量 280.4 万 m³。保灌面积 5158 亩，缺水 182.5 万 m³，最大缺灌面积 3537 亩，缺灌率达 39%，缺水类型属工程性缺水。

5.5.2. 推荐管线现状

帮读灌溉工程取水坝位于光坪河一级支流中游。管道沿打水河洼左岸至丝瓜坪道路，沿丝瓜坪道路过上勐连、下勐连，绕河西中学，穿过香云寺后山洼至小软腰后接箐头河大沟。沿线为林地及村级路，征地协调难度小。

5.5.3. 管道布置

帮读灌溉工程取水坝位于光坪河一级支流中游。管道沿打水河洼左岸至丝瓜坪道路，沿丝瓜坪道路过上勐连、下勐连，绕河西中学，穿过香云寺后山洼至小软腰后接箐头河大沟。管线总长 10.30km。设计引水流量 0.07m³/s，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩；采用 K10 级球墨铸，管径采用 DN200~DN250。

5.5.4. 防渗材料布置

1、管道防渗材料比较

目前国内用于输水的管道，主要有内外涂塑复合钢管、球墨铸铁管、预应力钢筋混凝土管、螺旋钢管。

(1) 内外涂塑复合钢管

内外涂塑复合钢管应用历史久，范围广，是一种常用的管材，其特点是强度高、易连接、耐水流冲击、使用寿命长等优点，缺点是安装时不得进行弯曲、热加工和电焊切

割等作业时，切割面应用生产厂家配有的无毒常温固化胶涂刷基管，造价较高。

(2) 球墨铸铁管：耐压强度比钢管高，能够适应各种类型的地质条件及安装需要，施工简单，耐腐蚀性好，使用寿命长，缺点是重量较大，大口径球墨铸铁管管壁薄，承插口端容易变形，影响管道敷设。

(3) 热镀锌无缝钢管：特点是操作方便，安装速度快，使用寿命长；主要缺点，管材使用寿命短，抗压能力相对较弱。

(4) 螺旋钢管：特点是尺寸长度不受限制，尺寸精度高，强度较强，易于调型，承受压力大，野外施工方便，缺点是使用寿命较球墨铸铁管短，焊接接口受人为影响较大，尤其是大口径管道焊接质量难把控，综合造价较高。

(5) 管材综合造价

表 5-8 管材造价比较表

序号	材质	糙力系数	管径、造价（元/m）		
			Φ150	Φ200	Φ250
1	内外涂塑复合钢管	0.012	196	265	432
2	球墨铸铁管	0.011	184	248	326
3	热镀锌无缝钢管	0.014	201	270	350
4	铸铁管	0.013	193	294	609

(6) 管材选择

通过上述比较，考虑本工程为单管输送清水，且管道要有抗腐蚀性、耐久性、有适应地基变形和抗地震的能力、管材造价低，且运输、安装方便，因此选择球墨铸铁管。

5.5.5. 管道设计

1、取水坝高程

管道接取水坝后过滤池，高程为 1724.00m。

2、管道设计流量确定

目前灌区内农田灌溉供水不足，因此跨流域引用大水洼水量补充灌区灌溉用水。根据大水洼设计年径流量年内分配成果，参照附近箐头河水库灌区用水过程线，选取管道设计流量，确保充分利用大水洼水资源，最大程度满足灌区的灌溉用水。

表 5-9 管道设计流量分析表

项 目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
大水河洼 来水量(m ³ /s)	0.17	0.12	0.09	0.06	0.08	0.38	0.75	0.66	0.41	0.36	0.48	0.27
1030 亩(毛) 综合用水过程	0.009	0.010	0.012	0.019	0.069	0.015	0.004	0.006	0.007	0.002	0.01	0.01

6900 亩 (毛)													
综合用水过程	0.007	0.010	0.009	0.019	0.069	0.016	0.004	0.006	0.007	0.000	0.07	0.01	

通过以上分析，项目区属于工程性缺水地区，帮读灌溉工程（P=80%）管道设计流量为 $0.07\text{m}^3/\text{s}$ （5月）时，灌区保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩，能最大程度发挥引水工程效益，最大程度缓解灌区用水不足的问题。因此管道设计流量取 $0.07\text{m}^3/\text{s}$ 。

3、结构设计

(1) 管道水力计算

1) 管径计算

输水管管径的选择是在供水流量一定的情况下，通过管道水力计算，使所选管径能满足供水压力及不淤流速要求。压力流输水管管径按下式计算：

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}}$$

式中：d——管径（m）；

Q——流量（ m^3/s ）；

V——流速（ m/s ）。

管道沿程水头损失根据《水利水电工程球墨铸铁管道技术导则》（T/CWHIDA 0002-2018），管道沿程水头损失按下式计算：

$$i = f \frac{LQ^m}{d^b}$$

式中：i——沿程水头损失（m）；

C_h ——海曾-威廉系数；

Q——管段计算流量（ m^3/h ）；

L——管长（m）；

d——管道内径（mm）；

表 5-10 不同管材 f、m、b

管径	f	m	b
球墨铸铁管	6.25×10^6	1.90	5.10

管道局部水头损失根据《管道输水灌溉工程技术规范》（GB/T20203-2017），管道局部水头损失按沿程损失的 15% 计。

2) 管径比选

输水管设计引水流量 $0.07\text{m}^3/\text{s}$ ，灌区保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩；

通过对球墨铸铁管不同管径下末端水头及水压线的比选。确定最优管径组合方案。

表 5-11 管径方案比选表

方案	方案一						方案二					
名称	里程	长度 (m)	管径 (mm)	流量 (m ³ /s)	流速 (m/s)	末端水 头(m)	里程	长度 (m)	管径 (mm)	流量 (m ³ /s)	流速 v (m/s)	末端水 头(m)
输水管							K0+000~K1+000	1112	300	0.07	0.98	137.57
	K0+000~K2+500	2622	250	0.07	1.44	275.53	K1+000~K3+700	2710	250	0.07	1.46	279.47
	K2+500~K10+150	7678	200	0.07	2.27	22.49	K3+700~K10+150	6478	200	0.07	2.27	3.16
投资 (万元)		10300	373.53				10300		385.24			

通过分析，两个方案都能满足各灌区灌溉要求。但方案一投资低于方案二。鉴于以上分析，考虑投资、压力、末端水头等问题，选用方案一为管径组合方案。

3) 管道水力计算成果

表 5-12 输水管水力计算成果表

里程	设计流量 Q(m ³ /s)	流速 v (m/s)	f	m	b	总水头损失 (m)	富余水头 (m)
K0+000	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	1.54	1.50
K0+100	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	3.09	6.75
K0+200	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	4.65	24.71
K0+300	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	6.22	42.67
K0+400	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	7.78	57.87
K0+500	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	9.33	71.15
K0+600	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	10.89	85.87
K0+700	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	12.44	99.02
K0+800	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	13.99	107.06
K0+900	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	15.56	127.59
K1+000	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	17.12	143.49
K1+100	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	18.67	152.50
K1+200	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	20.21	160.47
K1+300	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	21.76	169.42
K1+400	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	23.30	179.36
K1+500	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	24.85	189.26
K1+600	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	26.40	199.16
K1+700	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	27.95	209.06
K1+800	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	29.49	218.96
K1+900	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	31.04	228.87
K2+000	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	32.59	238.70
K2+100	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	34.13	246.60
K2+200	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	35.68	253.78
K2+300	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	37.22	259.87
K2+400	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	38.76	267.70
K2+500	0.07	1.42	625000	1.9	5.1	40.30	275.53

梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程初步设计报告

里程	设计流量 Q(m ³ /s)	流速 v (m/s)	f	m	b	总水头损失(m)	富余水头(m)
K2+600	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	45.27	279.94
K2+700	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	50.24	283.36
K2+800	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	55.20	285.45
K2+900	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	60.17	289.54
K3+000	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	65.13	293.22
K3+100	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	70.10	296.99
K3+200	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	75.06	299.35
K3+300	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	80.02	300.82
K3+400	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	84.97	301.92
K3+500	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	89.93	303.28
K3+600	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	94.88	301.08
K3+700	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	99.83	298.82
K3+800	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	104.78	298.12
K3+900	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	109.74	299.23
K4+000	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	114.69	299.10
K4+100	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	119.65	300.90
K4+200	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	124.61	302.20
K4+300	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	129.57	305.55
K4+400	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	134.52	304.93
K4+500	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	139.47	304.62
K4+600	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	144.43	306.20
K4+700	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	149.38	304.00
K4+800	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	154.33	301.72
K4+900	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	159.28	299.44
K5+000	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	164.23	297.15
K5+100	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	169.18	294.87
K5+200	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	174.13	292.59
K5+300	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	179.08	290.31
K5+400	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	184.03	288.02
K5+500	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	188.97	285.74
K5+600	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	193.92	283.46
K5+700	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	198.87	281.17
K5+800	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	203.82	278.89
K5+900	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	208.77	276.61
K6+000	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	213.72	274.33
K6+100	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	218.67	272.04
K6+200	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	223.62	269.76
K6+300	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	228.57	267.48
K6+400	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	233.52	265.19
K6+500	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	238.47	262.91
K6+600	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	243.41	260.63
K6+700	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	248.36	258.35
K6+800	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	253.31	256.06

里程	设计流量 Q(m ³ /s)	流速 v (m/s)	f	m	b	总水头损失(m)	富余水头(m)
K6+900	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	258.26	253.78
K7+000	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	263.21	251.50
K7+100	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	268.16	249.65
K7+200	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	273.11	247.60
K7+300	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	278.06	244.35
K7+400	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	283.01	241.31
K7+500	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	287.95	237.45
K7+600	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	292.90	235.45
K7+700	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	297.85	231.66
K7+800	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	302.80	229.14
K7+900	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	307.75	226.11
K8+000	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	312.70	222.49
K8+100	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	317.64	218.40
K8+200	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	322.59	213.85
K8+300	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	327.54	209.36
K8+400	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	332.49	204.38
K8+500	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	337.44	196.65
K8+600	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	342.39	187.10
K8+700	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	347.44	161.43
K8+800	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	352.53	132.32
K8+900	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	357.61	103.59
K9+000	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	362.68	76.54
K9+100	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	367.77	46.85
K9+200	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	372.81	22.65
K9+300	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	377.79	5.86
K9+400	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	382.75	6.94
K9+500	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	387.72	12.18
K9+600	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	392.67	11.85
K9+700	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	397.65	17.18
K9+800	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	402.68	31.35
K9+900	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	407.76	49.55
K10+000	0.07	2.24	625000	1.9	5.1	412.72	49.00
K10+100	0.07	4.07	625000	1.9	5.1	435.36	32.78
K10+150	0.07	4.07	625000	1.9	5.1	446.66	22.49

4) 管道压力复核

输水管（K0+000~K10+150 段）管径为 DN200~DN250，全长 10.30km，本方案对该段输进行水锤计算复核压力。

①水击压力计算

根据《管道输水灌溉工程技术规范》（GB/T20203-2017）规定，阀门关闭历时等于或小于一个水击相时，所产生的间接水击压力可由下式计算：

$$H_d = \frac{2LV_0}{g(T_t + T_s)}$$

$$T_t = \frac{2L}{C}$$

$$C = \frac{1435}{\sqrt{1 + \frac{2E_w}{Kr}}}$$

式中： H_d ——直接水击压力（m）；

L ——计算管段管长（m）；

T_t ——水击相时（s）；

V_0 ——阀门前水的流速（m/s）；

C ——水击传播速度（m/s）；

E_w ——水的体积弹性模量，取 2.1×10^9 （N/m²）；

K ——弹性模量；

r ——管道半径（m）；

阀门关闭时间取 $T_s = 10s$ ，管道水击相时最大 $T_t = 7.75s$ ，小于阀门关闭时间，产生间接水击。计算结果见下表：

表 5-13 水击计算结果表

管段	长度 (m)	管径 (mm)	阀门关闭时 间 (mm)	流速 (m/s)	水击相时 (s)	水击压力 (m)
K0+000~K2+500	2622	250	10	1.44	3.83	57
K2+500~K10+150	7678	200	10	2.27	7.75	142

综上所述，输水管所产生的直接水击压力为 0.2MPa，球墨铸铁管最大允许工作压力为 6.2MPa，在管道承受压力范围内，不会对管道的正常工作造成影响。

5.6.7 管道防护

输水管需穿过打水河洼、沟箐，为防止水流对管道淘刷，保证管道运行安全，对管道采用混凝土外包防护。

1、地质条件

地层岩性为中元古界南京里岩组（Pt2n）混合岩化花岗片麻岩，地表多被第四系残破积层（Qeld）及冲洪积层（Qalp）覆盖，厚 2.0m~6.0m，下伏岩体风化程度依次为全、强、弱风化层。

2、结构设计

输水管 K0+440~K0+445 段管道采用混凝土防护,厚度 1.0m,宽度 0.8m,长度 5m。

5.6.7 管道配件设计

1、支墩

输水管 (K1+000~K8+750 段) 明管铺设,根据线路实际可间隔 6m 设置一座支墩,转角处加密布置。支墩长 0.55~0.65m,宽 0.57~0.67m,高 0.60~0.61m,埋管铺设时在冲沟、水沟处设置支墩,共布置支墩 783 座。

2、镇墩

除输水管 (K1+000~K8+750 段) 明管铺设外,其余管段采用埋管布置方式,在明管及暗管转角处设置镇墩,镇墩基础置于第四系残坡积层,基础承载力满足要求。镇墩采用 C20 钢筋混凝土浇筑,长 2.0m,基础埋深 0.7m,顶部及两侧外包管道 0.5m。本方案共布置 23 个镇墩。

表 5-14 镇墩布置表

序号	桩号	管径	建筑物
1	K0+000	DN250	镇墩
2	K0+160	DN250	镇墩
3	K0+320	DN250	镇墩
4	K1+040	DN250	镇墩
5	K1+410	DN250	镇墩
6	K1+585	DN250	镇墩
7	K1+206	DN250	镇墩
8	K2+350	DN250	镇墩
9	K2+360	DN250	镇墩
10	K2+500	DN250	镇墩
11	K3+306	DN200	镇墩
12	K3+865	DN200	镇墩
13	K4+040	DN200	镇墩
14	K5+482	DN200	镇墩
15	K6+170	DN200	镇墩
16	K7+025	DN200	镇墩
17	K7+710	DN200	镇墩
18	K7+830	DN200	镇墩
19	K8+120	DN200	镇墩
20	K8+520	DN200	镇墩
21	K9+100	DN200	镇墩
22	K10+020	DN200	镇墩
23	K10+150	DN200	镇墩

通过对镇墩结构进行计算,抗滑稳定安全系数分别达到 1.35,满足要求。

3、阀门

(1) 输水用各种闸阀进气排气阀、控制闸阀、检修闸阀、泄水阀、排泥阀的设计压力采用定型产品压力，本工程压力等级取 4.0MPa。

(2) 排气阀

安装前宜进行性能检测：在不小于 0.1MPa 的恒压条件下，交替向进气排气阀阀体内充水充气，排气阀大小排气口均做到充气开启高速排气，充水关闭不漏水，反复动作 3 次以上合格为止；

本工程分压力水头及管径分段设置清水复合式进排气阀，管径为 DN200~DN250，排气阀选择以技术成熟、排气及补气能力强、安全可靠、价格差异小为原则，根据以往工程建设经验及本工程实际，排气阀口径本工程选取 DN200~DN250，压力等级取 4.0MPa。管道沿线共设 7 个排气阀，并配套同等级闸阀使用。详见下表：

表 5-15 输水管排气阀布置表

序号	桩号	管径	建筑物
1	K1+400	DN250	排气闸阀井
2	K2+300	DN250	排气闸阀井
3	K3+500	DN200	排气闸阀井
4	K4+300	DN200	排气闸阀井
5	K6+300	DN200	排气闸阀井
6	K7+100	DN200	排气闸阀井
7	K9+300	DN200	排气闸阀井

(3) 排泥阀

为防止管道堵塞，及时排除管道泥沙，在管线低洼处设置排泥阀，压力等级为 4.0MPa，排泥阀口径 DN200~DN250，管道沿线共布置 7 个。

表 5-16 输水管排泥阀布置表

1	K1+000	DN250	排泥闸阀井
2	K2+100	DN250	排泥闸阀井
3	K3+400	DN200	排泥闸阀井
4	K4+400	DN200	排泥闸阀井
5	K5+500	DN200	排泥闸阀井
6	K7+000	DN200	排泥闸阀井
7	K9+900	DN200	排泥闸阀井

(4) 检修（控制）闸阀

为满足管道检修时分段截断水流，管道沿线共布置检修闸阀 2 个。

表 5-17 输水管检修、排气、排污阀闸阀布置表

序号	桩号	管径	建筑物
1	K0+000	DN250	检修闸阀井
2	K10+150	DN200	工作闸阀井

4、流量计

本工程在管道入口及管末设置流量计，用于测量管道流量，共设置流量计 2 个。

5.6. 芒杏沟

芒杏沟因灾受损，本次进行修复，修复明渠长度 340m，土方开挖 780m³，M7.5 浆砌石 182m³，敷设 DN300 双壁钢带波纹管长度 315m。

6. 施工组织设计

6.1. 施工条件

6.1.1. 地理位置及交通条件

拟建项目位于河西乡邦读村。工程距河西乡政府约 6km，距梁河县政府约 24km，距芒市约 124km，距昆明市公路里程 673km，有简易公路通过项目区域，交通较为便利。

6.1.2. 施工特点

- 1、管线较长，施工部位多，统筹兼顾合理安排施工。
- 2、部分管线无施工道路，需新建临时施工道路。
- 3、施工场地布置在山区，场地狭窄，主要为林地、交通运输用地，施工条件较好。

6.1.3. 材料、电力来源及供应条件

1、交通条件：拟建项目位于河西乡邦读村。工程距河西乡政府约 6km，距梁河县政府约 24km，距芒市约 124km，距昆明市公路里程 673km，有简易公路通过项目区域，交通较为便利。项目区内有机耕路相连，交通方便。

2、电力条件：施工区靠近农村电网，需配备柴油发电机满足用电需求。

3、通讯条件：项目区内手机信号已覆盖。

4、水泥：本工程所需水泥(P042.5)外购于盈江水泥厂，水泥质量和数量均能满足工程用料要求。

5、钢筋：本工程所需钢筋外购于梁河，钢筋质量和数量均能满足工程用料要求。

6、石料：本工程所需石料外购于石场，石料质量和数量均能满足工程用料要求。

7、砂料：本工程所需石料外购于大盈江河砂场，砂料质量和数量均能满足工程用料要求。

8、施工用水：主要有生活、生产用水。生产用水是混凝土搅拌和养护，风机冷却等，均考虑由项目区附近山箐供给；生活用水接农村自来水供给。

6.1.4. 施工准备及工期要求

为合理供应资源、加快施工速度、提高工程质量、降低工程成本，保证工程的顺利实施，施工准备的主要内容为成立管理机构，施工驻地建设，水电、交通、通讯和与其配置的辅助性工程，即完成“三通一平”建设，保证施工的正常进行。

6.2. 施工导流

6.2.1. 导流方式

取水坝施工期间由原河床过流，采用分段导流的方式。

6.2.2. 导流标准

6.2.2.1. 导流建筑物级别

依据《防洪标准》（GB50201-2014）和《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）规定，工程属小（1）型工程，工程等别为IV等。其中主要建筑物为4级建筑物，次要及临时建筑物为5级。根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303—2017）规定，施工的导流建筑物为4级。

枯期导流标准：施工围堰为土石围堰，属4级建筑物，其导流标准为10~20年洪水重现期。枯期洪水 $P=20\%$ ，设计流量 $1.05\text{m}^3/\text{s}$ 。

6.2.2.2. 导流程序

导流采用分段导流，工程施工导流程序为：取水坝左岸段完成围堰，同时进行左岸段施工，并预留导流口。当左岸段施工完成后，完成右岸段围堰，并由左岸段导流，同时进行右岸段施工。

6.2.3. 围堰设计

围堰型式为土石围堰+土工膜防渗，河床基础置于全风化层上。经水力学计算，在满足5年一遇洪水过流的前提下，围堰最大高度约为1.0m。堰体采用取水坝基础开挖料填筑，上游铺设土工膜进行防渗。

6.3. 施工方法

本工程施工严格按照有关规程、规范进行施工。采取机械化施工为主、人工作业为辅的施工方式，按设计标准施工，加强施工管理，保证施工质量，达到当年实建当年发挥效益的目的。

6.3.1. 基础开挖

采用 1m^3 反铲挖掘机开挖为主、人工配合为辅自上而下分层开挖，开挖料就地堆放，强风化岩层用YT-24手风钻孔开挖。

6.3.2. 土石方回填

采用 1m^3 反铲挖掘机开挖为主、人工配合为辅回填于建筑物后或附近洼地。

6.3.3. 浆砌石工程

采用 0.4m^3 砂浆搅拌机制浆，坐浆法分层由低向高人工砌筑。

6.3.4. 管道施工

帮读灌溉工程取水坝位于光坪河一级支流中游。管道沿打水河洼左岸至丝瓜坪道路，沿丝瓜坪道路过上勐连、下勐连，绕河西中学，穿过香云寺后山洼至小软腰后接箐头河大沟。管道里程 $K0+000-K10+150$ ，管道长度 10.30km ，起点高程 1722.6m ，终点高程 1255.0m 。输水管道沿乡村道路布置，该道路作为本次输水管道施工的主要施工道路，临时道路总长 3.5km （扩建）。施工用电采用柴油发电机供电。

1、管道施工工艺流程

场地平整→测量放线→管沟土方（石方）开挖→施工降排水→管槽基础验收→管道吊装就位→管道安装、各种井施工→水压试验→土石方回填→竣工清理。

2、测量放线及施工放线

接收监理人提供的测量基准点、基准线和水准点及其基本资料和数据后，校测基准点的测量精度，并复核资料和数据准确性，确认准确无误后，以监理人提供的测量基准点为基准，按国家测绘标准和施工精度要求，测设用于工程施工的控制网，并将控制网资料报送监理人审批。施工期间注意保护好测量基准点、基准线和水准点及自行增设的控制网点。

以监理人所交桩位及坐标数据作为基本控制网，在设计中线平行方向自布一条附合导线，以满足施工需要。

将所交高程点作为施工高程基本控制网，自布两条附合水准导线，并引测出临时水准点。水准点测量闭合差不大于 $10(N)1/2\text{mm}$ （ N 为测段往返距离(km)）。

开挖前按坐标测设出管线、进位和镇墩位置，根据中线及计划边坡坡度向两侧放出开挖上口线，开挖过程中用全站仪控制开挖方向及开挖深度。开挖后用全站仪在槽底放出管线，根据结构宽度和设计高程放出基底边线及标高。

对每一步施工测量成果进行复查校核，无误后申报上一级检查，监理现场认可后进行下一步施工。做好测量日志，保证资料的完整，凡属观测成果，均附有书面计算记录和草图。

3、场地清理

对永久和临时工程、存弃土场等需要清理的地表进行清理，将施工区域内的树根、杂草、垃圾、弃渣及监理指明的其它有碍物等均按要求处理。所有的清除物，必须按监理指定的地区进行弃置或掩埋，并不得妨碍自然排水或污染环境。对于含细根须、草本植物及覆盖草等植物的表层有机土壤，开挖后运至指定地区，防止土壤被冲刷流失。合理使用有机土壤，将之用于工程临时占地的表土恢复。

4、管槽开挖

机械开挖应注意的事项：

①机械开挖应严格控制标高，为防止超挖或扰动槽底面，槽底应留 0.2~0.3m 厚的土层，待临铺管前用人工清理挖至标高，并同时修整槽底；

②沟槽开挖需要设置井点降水时，应提前打设井点抽水，将地下水位稳定至槽底以下 0.5m 时方可开挖；

③沟槽开挖需要支撑时，挖土应与支撑互相配合，机械挖土后及时支撑，以免槽壁失稳导致坍塌，当采用挖掘机挖土时，挖掘机不得进入未设支撑的区域内；

④对地下管线和各种构筑物应尽可能临时迁移，如无法迁移，必须挖出使其外露，并采取吊、托等加固措施，同时对挖掘机司机作详细交底，如无把握，应改为人工挖土。

人工开挖应注意的事项：

①沟槽应分段开挖，并应合理确定开挖顺序和分层开挖深度，若有坡度，应由低向高处进行，当接近地下水时，应先开挖最低处土方，以便在最低处排水；

②开挖人员不应分布过密，以间隔 5m 为宜；

③开挖的沟槽如不能立即铺管，应在沟底留 0.15~0.20m 的一层暂不挖除，待铺管时再挖至设计标高；

④沟槽底不得超挖，如有局部超挖，应用相同的土壤填补，并夯至接近天然密实度，或用砂、砂砾石填补；

⑤开挖沟槽遇有管道、电缆或其它构筑物时，应严加保护，并及时与有关单位联系，会同处理，未经许可不得进行开挖。

5、沟槽回填

①管道安装验收合格后应及时回填至设计高程。

②沟槽内木块和垃圾，砖、石及其他带有棱角的坚硬杂物应清除干净，沟槽内不得有积水，不得带水回填。

③管道两侧应对称分层回填，管基基础支撑脚范围应填充并捣固密实。

④回填前应对管道进行整体外观质量检查，发现损坏或变形的管道应进行修复或更换；管道修复应由专业技术人员完成。

⑤采用素土回填管底至管顶 0.5m 范围内，回填料中不得含有有机物、淤泥、冻土以及不大于 0.02m 的砖、石等硬块。

⑥管径不大于 DN1200 管沟回填前，宜在插口内安装竖向支撑木后进行沟槽回填。

⑦沟槽回填完成后，应在 12~24h 内测量并记录管的径向变形率。

5、球墨铸铁管安装

(1) 沟槽验收合格后 应及时安装管道，安装时宜沿插口向承口方向安装。

(2) 接口工作坑应结合管道铺设及时开挖，开挖尺寸应符合施工方案的要求。

(3) 密封圈安装前应将承口工作面槽内的杂物清理干净，然后根据管径大小，将密封圈弯成不同等份装入管承口内，经检验合格后，方可安装下一根管。

(4) 管道安装时，安装工具与管道接触的部位都应垫衬柔性材料进行防护。

(5) 安装现场需要切制短管时， 应选择标有可切制标识的管进行切制。管切割后应对切割面进行倒角和防腐处理。防腐应符合管道设计要求，倒角尺寸应符合接口设计要求。

(6) 滑入式柔性接口安装前，插口工作面和胶圈工作向应消洁后涂抹润滑剂，润滑剂应满足管道卫生性能要求。安装完成后，承口端面应位于第一条插口线和第二条插口线之间。

(7) 安装机械式柔性接口时，应使插口与承口法兰压盖的轴线相重合:螺栓安装方向应一致，宜用扭矩扳手均匀、对称地紧固。安装完成后，承口端面应位于第一条插口线和第二条插口线之间。

(8) 柔性接口发装完成后， 应采用探尺检测密封圈安装位置当发现密封圈发生位移时，应拔出管道重新安装。

(9) 自错式接口的安装应符合会供应商提供的安装技术要求。

(10) 管道沿曲线安装时， 管通接口的最大允许转角及安装允许转角应符合以下要求。

表 7.4.1 沿曲线安装接口的最大允许转角和安装允许转角表

DN	滑入式柔性接口		自锚接口	
	最大允许转角	安装允许转角/(°)	最大允许转角	安装允许转角

	/ (°)		/ (°)	/ (°)
80~300	3.5	3	1.75	1.25
350~600	2.5	2	1.25	0.75
≥700	1.5	1	0.75	0.25

(11) 管道合拢时, 采用 K 型成套。

6.4. 施工工序

根据工程布置特点和施工条件, 采取分段实施, 先主体后附属, 先水下后水上的施工程序, 主次分明, 突出重点, 统筹兼顾。先完成临建工程, 再进行主体工程施工, 其次完成附属配套工程。

6.5. 施工总布置

6.5.1. 布置规划原则

①遵循因地制宜、因时制宜, 既有利于生产、易于管理, 又方便于生活, 安全可靠、经济合理的原则, 做到一物多用, 避免重复建设, 避免各项目施工的相互干扰。

②充分利用工程近区现有的生产、生活及交通等设施, 减少临建工程量, 降低工程成本。

③根据布置方案以及施工计划安排, 合理选择施工布置方案、确定施工设施规模。

④施工布置符合国家有关安全、防火、卫生、生态与环境保护及防洪渡汛标准等规定。

工程地处山区峡谷地带。根据场地特性和工程布置特点, 施工总布置考虑了较完备的生产、生活设施

6.5.2. 施工占地

由于管道基本沿已有道路布置, 新增永久占地较少, 临时施工占地结束后复耕, 因此不计施工永久占地, 只计临时占地的青苗补偿。

6.6. 施工总进度

6.6.1. 设计原则

1、结合工程特点及已建同类工程建设工期, 由一般专业施工队伍采用中等机械化施工水平, 尽量缩短建设工期。

2、本工程开工至完工总工期为 6 个月, 历时 0.5 年。

6.6.2. 施工进度

1、工程量

本工程土方开挖 8539m³,土方回填 6021m³,M7.5 浆砌石 368m³,C20 混凝土 997.1m³,模板 1421.0m², 混凝土路面拆除及恢复 615m², M7.5 浆砌石拆除及恢复 73.5m², 钢筋石笼 5m², 钢筋制安 1.03t, 砂垫层 1732m², 管道 11862m。水泥 155.1t, 钢筋 1.19t, 砂 2117.34m³, 块石 330.11m³, 碎石 330.11m³, 汽油 0.76t, 管道 11862m。

2、施工工期

工程建设全过程可划分为工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期和工程完建期四个施工时段，工程施工总工期为后三项工期之和。

工程筹建期主要完成施工供电和通讯系统的架设、征地以及工程的招标、签约等工作，工程筹建期拟安排 2 个月。

工程施工总工期为 6 个月，其中施工准备期 1 个月，主体工程施工期 4 个月，工程完建期 1 个月。

7. 环境影响评价

7.1. 有利影响

1、完善水利促进经济发展

通过对梁河县河西乡邦读村产业配套灌溉引水工程的实施，使灌区灌溉问题得到改善，并提高和发展农村生产力，促进地方产业结构的调整和农民的增收致富。

2、绿化、美化环境

管道系统工程的建设，将减轻水土流失，对绿化、美化新农村环境具有积极作用，并可改善群众生活及劳动环境。

7.2. 不利影响

工程施工期间，将产生一定的废水、弃渣影响环境。另外施工人员云集工地，施工区环境卫生条件反应较为敏感，传染病易流行。因此，有必要通过合理的施工总体布置和科学的施工组织及制订相应的施工区环境保护措施，减轻施工对周围环境的影响。施工带来的不利影响主要表现在以下几个方面：

(1) 破坏景观，产生水土流失

工程实施开挖将对区域的自然地貌会有所破坏，影响人们的直观感观和造成局部水土流失。由于开挖导致表土和弃渣裸露、松散，施工期间其土壤侵蚀强度将增加，在施工结束后应尽快作好清理恢复及造林绿化工作。

(2) 环境卫生

项目区及周围地区没有特殊的地方病、自然疫源性疾病等传染性疾病，故施工期间不会使施工人员受到危害。施工期间，水污染、卫生及景观等几个方面的环境问题，均属于暂时性的影响问题，只要针对其影响范围采取相应的对策措施，是可以减小其影响程度的。

7.3. 对不利影响采取的减免和改善措施

工程建设对环境的不利影响主要表现在施工期，因此主要针对施工期采取如下保护措施。

(1) 施工期间产生的废水、废渣等要采取控制处理措施，不能直接排入下游河道，避免水体污染。

(2) 加强卫生防疫工作，注意施工期间环境卫生，对生活垃圾和粪便的管理，采

取填埋和集中处理。积极改善施工区居住条件和规范设置卫生设施，避免各种疾病的流行和传播。

7.4. 环境影响和水保评价结论

通过项目的实施，将有效改善耕地灌溉面积 2056 亩，为地方的经济发展创造有利条件，积极促进地区经济的增长。工程实施过程中涉及的环境因子单一，对自然景观的破坏，通过采取相应的措施，可以得到最大程度的减免；施工带来的废水、废弃物的影响，范围小，时间短，通过加强管理和采取措施，可以消除和降低。因此不存在制约工程实施的环境因素。

8. 设计概算

8.1. 项目概况

拟建项目位于河西乡邦读村。工程距河西乡政府约 6km，距梁河县政府约 24km，距芒市约 124km，距昆明市公路里程 673km，本项目的渠道工程均为 V 等工程，建筑物为 5 级建筑物。主要建设内容为取水坝及管道：取水坝 1 座，管道 11.547km。

工程施工总工期计划 180 日历天，施工总需 6256 工日。

8.2. 投资主要指标

工程概算总投资 529.72 万元，其中建筑工程 104.31 万元、金属结构设备及安装工程 388.20 万元、临时工程 9.85 万元、独立费用 27.37 万元。

8.3. 工程部分投资

8.3.1. 编制依据

1. 云南省水利厅 云南省发展和改革委员会关于印发《云南省水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（云水规计[2016]171 号）；

2. 水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》的通知（水总[2014]429 号）；

3. 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总[2016]132 号）。

4. 水利部水总[2002]116 号文颁发的《水利建筑工程概算定额》、《水利工程施工机械台时费定额》；水利部水总[2005]389 号文颁发的《水利工程概预算补充定额》；水利部水建管[1999]523 号文颁发的《水利水电设备安装工程概算定额》。

5、《云南省水利厅 云南省发改委关于调整云南省水利工程计价依据有关税率及系数的通知》云水规计[2019]46 号。

6、《德宏州发展和改革委员会关于降低一般工商业电价的通知》和《云南省发展和改革委员会转发国家发展改革委关于降低一般工商业电价文件的通知》（云发改价格〔2019〕454 号）；

7、国家计委、建设部《工程勘察设计收费管理规定》（计价格[2002]10 号）和国家发改委 建设部关于印发《建设工程监理与相关服务费收费管理规定》（发改价格[2007]670 号）；

8、其他相关文件，本工程设计资料、现场调查资料。

9、概算编制按 2023 年 1 月的《云南德宏建筑经济信息》的价格水平结合项目区实际进行编制。

8.3.2. 基础单价

(1) 人工预算单价

根据“云水规计[2016] 171 号和水总[2014]429 号”的规定。人工预算单价见下表：

单位：元/工时

工程项目（二类区）	工长	高级工	中级工	初级工
灌溉工程 2	8.31	7.70	6.46	4.55

(2) 施工用电风水价格

按施工组织设计计算，电价：0.54 元/Kw.h（电网供电），风价：0.15 元/m³，水价：0.5 元/m³。具体见附件。

(3) 主、次要材料及砂石料预算价格

主要材料及砂石料预算价格按 2023 年 1 月的《云南德宏建筑经济信息》的价格水平结合项目区实际的运杂费计算。次要材料根据云南省水利厅颁发的“云南省水利基本建设工程次要材料预算价格表（2014 版）”的除税价采纳，不足部分根据现行市场调查价格计算。

《云南德宏建筑经济信息》梁河县基价区预算价，一般包含：材料除税购买价+城区范围运费（5km 范围）及装卸费+采保费+运输损耗。

主要材料由梁河县县城采购，主要材料预算单价=价格信息基价区预算价+（实际运距-5km）×运距对应的除税运费标准。

砂石料预算单价=砂石料料场除税购买价+实际运距×运距对应的除税运费标准。

除税运费标准按云南省水利行业现行标准。

据云水规计[2016] 171 号文和办水总[2016] 132 号文规定，外购主材及砂石料限价进入工程单价，其标准为：钢筋 2560 元/t、水泥 255 元/t、柴油 2990 元/t、汽油 3075 元/t、炸药 5150 元/t、砂石料 70 元/m³、钢材（钢支撑）2560 元/t，商品混凝土 200 元/t。如果超过基价，则以基价作为计费价格，超出部分计入单价分析表的“价差”，仅计算税金；如果预算价格低于基价，则直接按预算价格作为计费价格。

(4) 施工机械台时费

根据水利部水总[2002]116号文颁布的《水利工程施工机械台时定额》，作如下调整：施工机械台时费定额的折旧费除以1.13调整系数，修理及替换设备费除以1.09调整系数，安装拆卸费不变。

(5) 混凝土及水泥砂浆预算价

按水总[2002]116号《水利建筑工程概算定额》后的“混凝土及砂浆配合比及材料用量”表（按骨料种类进行换算）。

8.3.3. 工程单价中的费率汇总表

工程单价分析执行“云水规计[2016]171号和水总[2014]429号”的规定，税率标准执行“云水规计[2019]46号”。

工程单价费率汇总表

序号	工程类别	其他直接费		间接费		利润		税金	
		计算基础	费率	计算基础	费率	计算基础	费率	计算基础	税率
一	建筑工程								
1	土方工程	基本直接费	4.0%	直接费	4.0%	直接费和间接费之和	7%	直接费、间接费、利润、材料补差四项之和	9%
2	石方工程	基本直接费	4.0%	直接费	9.5%		7%		
3	模板工程	基本直接费	4.0%	直接费	6.0%		7%		
4	砼浇筑工程	基本直接费	4.0%	直接费	7.0%		7%		
5	钢筋制安工程	基本直接费	4.0%	直接费	5.0%		7%		
6	钻孔灌浆工程	基本直接费	4.0%	直接费	9.25%		7%		
7	锚固工程	基本直接费	4.0%	直接费	9.25%		7%		
8	其他工程	基本直接费	4.0%	直接费	7.25%		7%		
二	安装工程	基本直接费	4.7%	人工费	70%		7%		

8.3.4. 独立费用

1、工程设计概算费用构成执行水总[2014]429号文发布的《水利工程设计概（估）算编制规定》，主体工程的分部分项工程单价是综合单价，已包括直接费、间接费、利润、材料补差、税金；

2、施工临时房屋建筑工程投资，根据工程类别和施工年限，费率取值按1.0%；其他施工临时工程投资，费率取值按0.5%。

3、独立费用计算执行云水规计[2016]171号文和水总[2014]429号文。本工程规模较小，投资概算额小于500万元，勘测设计费执行计价格[2002]10号文规定，按工程

一至四部分投资的 3%计列。

8.4. 征地移民和环境部分投资

1、工程不涉及新的征占地，不计建设征地及安置处理补偿费用。

2、本工程规模较小，主体工程的临时工程施工时同时考虑与水土保持防治相结合，该费用不再重复水保投资计列。

3、本工程规模较小，施工人员租用民房居住，人员废物排放可以忽略。主体工程的临时工程施工时同时考虑与环境保护防治相结合，不再重复计列环境保护工程投资。

8.5. 概算表

工程概算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
I	工程部分投资				529.72
	第一部分 建筑工程	104.31			104.31
	第二部分 机电设备及安装工程				
	第三部分 金属结构设备及安装工程	63.17	325.02		388.2
	第四部分 施工临时工程	9.85			9.85
	第五部分 独立费用			27.37	27.37
	一至五部分投资合计	177.33	325.02	27.37	529.72
	基本预备费				
	静态投资				529.72
II	建设征地移民补偿投资				
	静态投资				
III	环境保护工程投资				
	静态投资				
IV	水土保持工程投资				
	静态投资				
V	工程投资总计（I~IV合计）				529.72
	静态总投资				
	价差预备费				
	建设期融资利息				
	总投资				529.72

工程部分总概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计	占一至五 项投资 比例 (%)
I	工程部分投资				529.72	
	第一部分 建筑工程	104.31			104.31	19.69
一	取水坝	2.78			2.78	0.52
二	闸阀井	3.65			3.65	0.69
三	镇墩	2.56			2.56	0.48
四	支墩	16.38			16.38	3.09
五	引水管道	62.86			62.86	11.87
六	芒杏沟	16.07			16.07	3.03
	第二部分 机电设备及安装工程					
	第三部分 金属结构设备及安装工程	63.17	325.02		388.20	73.28
一	灌溉管道	63.17	325.02		388.20	73.28
	第四部分 施工临时工程	9.85			9.85	1.86
一	导流工程	0.31			0.31	0.06
二	施工交通工程	8.75			8.75	1.65
三	施工场外供电工程(自发电)					
四	施工房屋建筑工程	0.53			0.53	0.10
五	其他施工临时工程	0.27			0.27	0.05
	第五部分 独立费用			27.37	27.37	5.17
一	建设管理费			5.02	5.02	0.95
二	工程建设监理费			4.50	4.50	0.85
三	质量抽检费			1.77	1.77	0.33
四	审计费			1.00	1.00	0.19
五	科研勘测设计费			15.07	15.07	2.85
	一至五部分投资合计	177.33	325.02	27.37	529.72	100%
	基本预备费					
	静态投资				529.72	

建筑工程概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
	第一部分 建筑工程				1043064.70
一	取水坝				27816.87
	土方开挖	m ³	73.00	8.99	656.27
	土方回填	m ³	24.00	7.56	181.44
	M7.5 浆砌块石	m ³	61.00	359.61	21936.21
	钢筋石笼	m ³	5.00	329.59	1647.95
	不锈钢板 (不锈钢板 (孔距 10mm、孔径 2mm、厚度 5mm, 共 3.3m ²))	kg	131.00	25.00	3275.00
	角钢 Q235B、L40×4	kg	15.00	8.00	120.00
二	闸阀井				36518.21
	土方开挖	m ³	69.00	8.99	620.31
	土方回填	m ³	14.00	7.56	105.84
	C20 混凝土	m ³	40.00	589.30	23572.00
	模板	m ²	260.00	44.06	11455.60
	钢筋制安	t	0.10	7644.62	764.46
三	镇墩				25620.36
	土方开挖	m ³	36.20	8.99	325.44
	土方回填	m ³	12.00	7.56	90.72
	C20 混凝土	m ³	24.10	589.30	14202.13
	模板	m ³	88.00	44.06	3877.28
	钢筋制安	t	0.93	7644.62	7124.79
四	支墩				163826.68
	土方开挖	m ³	156.00	8.99	1402.44
	土方回填	m ³	31.00	7.56	234.36
	C20 混凝土	m ³	195.00	589.30	114913.50
	模板	m ²	1073.00	44.06	47276.38
五	引水管道				628621.36
	土方开挖	m ³	7425.00	8.99	66750.75
	土方回填	m ³	5940.00	7.56	44906.40
	粗砂垫层	m ³	1732.00	218.69	378771.08
	混凝土路面拆除	m ³	123.00	115.56	14213.88
	C25 混凝土路面恢复	m ²	615.00	117.20	72078.00
	M7.5 浆砌块石沟恢复	m ³	125.00	359.61	44951.25
	M7.5 浆砌块石沟拆除	m ³	125.00	55.60	6950.00
六	芒杏沟				160661.22
	土方开挖	m ³	780.00	8.99	7012.20
	M7.5 浆砌石	m ³	182.00	359.61	65449.02
	DN300 双壁钢带波纹管	m	315.00	280.00	88200.00

金属结构设备及安装工程概算表

序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）		合计（元）	
				设备费	安装费	设备费	安装费
	第三部分 金属结构设备及安装工程					3250231.00	631745.51
一	引水管道					3250231.00	631745.51
	K10 球墨铸铁管 DN200	m	8610.00	260.00	39.00	2238600.00	335790.00
	K10 球墨铸铁管 DN250	m	2884.00	341.00	34.10	983444.00	98344.40
	镀锌钢管 DN25	m	53.00	19.00	2.85	1007.00	151.05
	综合管配件	%	6.00		3223051.00		193383.06
	DN100 排气阀	套	7.00	240.00	36.00	1680.00	252.00
	DN250 排泥阀	套	2.00	4100.00	615.00	8200.00	1230.00
	DN200 排泥阀	套	5.00	2200.00	330.00	11000.00	1650.00
	DN250 检修闸阀	套	1.00	4100.00	615.00	4100.00	615.00
	DN200 工作闸阀	套	1.00	2200.00	330.00	2200.00	330.00
	小计					3250231.00	631745.51

注：1、管道安装所涉及的附件及材料已摊销至管道价格内，包括支墩固定管道所用到的金属压环、橡胶垫片、螺栓等。2、单价已含运杂费。

施工临时工程概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
	第四部分 施工临时工程				98479.97
一	导流工程	元			3077.00
1	土埂	m ³	300.00	7.56	2268.00
2	防渗土工布	m ²	100.00	8.09	809.00
二	施工交通工程	元			87500.00
	施工临时道路（路宽 3.5m）	km	3.50	25000.00	87500.00
三	施工场外供电工程(自发电)	元			
四	施工房屋建筑工程	%	1.00	525114.45	5251.14

独立费用概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
	第五部分 独立费用				273719
一	建设管理费	%	1%	5023600.00	50236
二	工程建设监理费	%	2.54%	1773290.18	45042
三	质量抽检费	%	1.0%	1773290.18	17733
四	审计费				10000
五	科研勘测设计费	%	3%	5023600.00	150708

建筑工程单价汇总表

单价编号	名称	单位	单价 (元)	其 中							
				人工费	材料费	机械 使用费	其他 直接费	间接费	利润	材料补差	税金
1	土方开挖	m ³	8.99	2.00	0.26	3.14	0.22	0.22	0.41	2.00	0.74
2	土方回填	m ³	7.56	5.24	0.29	0.47	0.24	0.25	0.45		0.62
3	M7.5 浆砌块石	m ³	359.61	45.08	123.50	2.32	6.84	15.11	13.50	123.56	29.69
4	钢筋石笼	m ³	329.59	30.34	126.30	2.80	6.38	12.02	12.45	112.10	27.21
5	C20 混凝土	m ³	589.30	62.24	187.16	31.34	11.23	20.44	21.87	206.37	48.66
6	模板	m ²	44.06	16.03	9.22	5.85	1.24	1.94	2.40	3.73	3.64
7	钢筋制安	t	7644.62	686.58	2833.09	267.17	151.47	196.92	289.47	2588.71	631.21
8	粗砂垫层	m ³	218.69	23.48	142.69		6.65	14.69	13.13		18.06
9	混凝土路面拆除	m ³	115.56	1.42	2.39	54.51	2.33	4.46	4.56	36.35	9.54
10	C25 混凝土路面恢复	m ²	117.20	10.92	38.26	3.40	2.10	3.96	4.11	44.77	9.68
11	M7.5 浆砌块石沟拆除	m ³	55.60	42.04	0.21		1.69	3.73	3.34		4.59
12	防渗土工布	m ²	8.09	0.76	5.46		0.25	0.47	0.49		0.67

主要材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格	其中			
				材料原价	运杂费	运输保险费	采够及保管费
1	钢筋	t	4957.24	4933.00	24.24		
2	粗砂	m ³	138.51	70.00	68.51		
3	碎石	m ³	132.20	80.00	52.20		
4	块石	m ³	132.60	75.00	57.60		
5	普通硅酸盐水泥 42.5	t	609.24	585.00	24.24		
6	汽油	t	10066.39	10027.00	39.39		
7	柴油	t	8214.71	8176.00	38.71		
8	中砂	m ³	141.30	75.00	66.30		

次要材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
1	锯材	m ³			1529.00
2	型钢	kg			4.85
3	卡扣件	kg			4.85
4	铁件	kg			4.85
5	铁丝	kg			4.85
6	电焊条	kg			6.31
7	组合钢模板	kg			4.85
8	土工布	m ²			5.00
9	风	m ³			0.45
10	水	m ³			0.68
11	电	kW.h			3.54

施工机械台时费汇总表

编号	机械名称	台时费 (元)	其 中				
			折旧费	修理及替 换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
J1009	单斗挖掘机 液压 1m ³	119.06	31.53	23.36	2.18	17.44	44.55
J1042	推土机 59kW	62.61	9.56	11.94	0.49	15.50	25.12
J1043	推土机 74kW	85.79	16.81	20.93	0.86	15.50	31.69
J1044	推土机 88kW	104.55	23.65	26.67	1.06	15.50	37.67
J1095	蛙式夯实机 2.8kW	22.85	0.15	0.93		12.92	8.85
J2002	混凝土搅拌机 0.4m ³	47.72	2.91	4.90	1.07	8.40	30.44
J2047	振捣器 插入式 1.1kw	4.23	0.28	1.12			2.83
J2080	风(砂)水枪 6m ³ /min	94.52	0.21	0.39			93.92
J3004	载重汽车 5t	47.38	6.88	9.96		8.40	22.14
J3013	自卸汽车 8t	71.32	19.99	12.43		8.40	30.50
J3074	胶轮车	0.82	0.23	0.59			
J4030	塔式起重机 10t	202.57	36.61	15.50	3.10	17.44	129.92
J4085	汽车起重机 5t	58.10	11.43	11.39		17.44	17.84
J9126	电焊机 交流 25kVA	51.99	0.29	0.28	0.09		51.33
J9136	对焊机 电弧型 150kVA	302.39	1.50	2.35	0.76	8.40	289.38
J9143	钢筋弯曲机 ϕ 6~40	31.68	0.47	1.33	0.24	8.40	21.24
J9146	钢筋切断机 20kW	72.18	1.04	1.57	0.28	8.40	60.89

主体工程主要工程量汇总表

编号	名称	土方开挖 (m ³)	土方回填 (m ³)	M7.5 浆 砌石 (m ³)	钢筋石 笼 (m ³)	混凝土 (m ³)	模板 (m ²)	钢筋 (t)	垫层 (m ³)	管道 (m)
一	取水坝	73.00	24.00	61.00	5.00					
二	闸阀井	69.00	14.00			40.00	260.00	0.10		
三	镇墩	36.20	12.00			24.10	88.00	0.93		
四	支墩	156.00	31.00			195.00	1073.00			
五	引水管 道	7425.00	5940.00	125.00		738.00			1732.00	11547
六	芒杏沟	780.00		182.00						315
	合计	8539.20	6021.00	368.00	5.00	997.10	1421.00	1.03	1732.00	11862

主要材料量汇总表

序号	名称	水泥 (t)	钢筋 (t)	砂 (m ³)	块石 (m ³)	碎石 (m ³)	汽油 (t)	柴油 (t)	管道(m)
一	取水坝	73.00	24.00	61.00	5.00				
二	闸阀井	69.00	14.00			40.00	260.00	0.10	
三	镇墩	36.20	12.00			24.10	88.00	0.93	
四	支墩	156.00	31.00			195.00	1073.00		
五	引水管道	7425.00	5940.00	125.00		738.00			1732.00
六	芒杏沟	780.00		182.00					
	合计	8539.20	6021.00	368.00	5.00	997.10	1421.00	1.03	1732.00

工时数量汇总表

序号	项 目	工时数量	备 注
1	工长	811.08	
2	高级工	1228.66	
3	中级工	6888.66	
4	初级工	25350.59	
5	安装工	17793	
	折合工日合计	5393	

混凝土材料单价计算表

单位: m³

编号	名称及规格	单位	预算量	调整系数	单价(元)	合价(元)
H0538	砌筑砂浆 砂浆 M7.5 卵换碎 粗换中 32.5 换 42.5	m ³				137.50
1	普通硅酸盐水泥 P042.5		261	240.172	0.26	61.24
2	中砂		1.11	1.088	70	76.15
3	水		0.157	0.168	0.63	0.11
H0413	纯混凝土 C20 水泥强度 42.5 2 级 配 水灰比 0.60 卵换碎 粗换中	m ³				175.84
1	中砂		0.51	0.55	70	38.49
2	碎石		0.81	0.841	70	58.90
3	水		0.15	0.177	0.63	0.11
4	普通硅酸盐水泥 P042.5		261	307.197	0.26	78.34
H0421	纯混凝土 C25 水泥强度 42.5 2 级 配 水灰比 0.55 卵换碎 粗换中	m ³				182.72
1	中砂		0.49	0.528	70	36.97
2	碎石		0.81	0.841	70	58.90
3	水		0.15	0.177	0.63	0.11
4	普通硅酸盐水泥 P042.5		289	340.153	0.26	86.74

建筑工程单价表

单价编号	1	项目名称	土方开挖		
定额编号	10874+10517	定额单位	100m ³		
施工方法	1m ³ 液压反铲挖掘机挖渠道土方自卸汽车运输 III类土 运距 1km74kW 推土机推土 推运距离 40m				
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 计 (元)
一	直接费	元			561.66
(一)	基本直接费	元			540.06
1	人工费	元			200.02
	初级工	工时	43.96	4.55	200.02
2	材料费	元			26.33
	零星材料费	%	5.13	513.73	26.33
3	机械使用费	元			313.71
	单斗挖掘机 液压 1m ³	台时	1.06	119.06	126.20
	推土机 59kW	台时	0.53	62.61	33.18
	胶轮车	台时	9.93	0.82	8.14
	推土机 74kW	台时	1.70	85.79	146.19
(二)	其他直接费	%	4.00	540.06	21.60
二	间接费	%	4.00	561.66	22.47
三	利润	%	7.00	584.13	40.89
四	材料补差	元			200.15
	柴油	kg	38.31	5.22	200.15
五	税金	%	9.00	825.17	74.27
	合计	元			899.44

建筑工程单价表

单价编号	2	项目名称	土方回填		
定额编号	10464*0.824+10465*0.206			定额单位	100m ³
施工方法	建筑物回填土石 土方回填 松填不夯实建筑物回填土石 土方回填 机械夯实				
编 号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			623.31
(一)	基本直接费	元			599.34
1	人工费	元			524.23
	工长	工时	2.27	8.31	18.83
	初级工	工时	111.08	4.55	505.39
2	材料费	元			28.54
	零星材料费	%	5.00	570.80	28.54
3	机械使用费	元			46.57
	蛙式夯实机 2.8kW	台时	2.97	15.70	46.57
(二)	其他直接费	%	4.00	599.34	23.97
二	间接费	%	4.00	623.31	24.93
三	利润	%	7.00	648.24	45.37
四	材料补差	元			
五	税金	%	9.00	693.65	62.43
	合计	元			756.05

建筑工程单价表

单价编号	3	项目名称	M7.5 浆砌块石		
定额编号	30033	定额单位	100m ³		
施工方法	浆砌块石 挡土墙				
编 号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			17774.88
(一)	基本直接费	元			17091.23
1	人工费	元			4508.48
	工长	工时	16.70	8.31	138.78
	中级工	工时	339.40	6.46	2192.52
	初级工	工时	478.50	4.55	2177.18
2	材料费	元			12350.41
	块石	m ³	108.00	70.00	7560.00
	砌筑砂浆 砂浆 M7.5 粗换 中 32.5 换 42.5	m ³	34.40	137.47	4728.97
	其他材料费	%	0.50	12288.97	61.44
3	机械使用费	元			232.34
	胶轮车	台时	161.18	0.82	132.17
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	6.38	15.70	100.17
(二)	其他直接费	%	4.00	17091.23	683.65
二	间接费	%	8.50	17774.88	1510.86
三	利润	%	7.00	19285.74	1350.00
四	材料补差	元			12355.57
	块石	m ³	108.00	62.60	6760.80
	普通硅酸盐水泥 42.5	kg	8261.92	0.35	2926.70
	中砂	m ³	37.42	71.30	2668.07
五	税金	%	9.00	32991.31	2969.22
	合计	元			35960.53

建筑工程单价表

单价编号	4	项目名称	钢筋石笼		
定额编号	90008	定额单位	100m ³		
施工方法	石笼 钢筋笼				
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 计 (元)
一	直接费	元			16581.50
(一)	基本直接费	元			15943.75
1	人工费	元			3033.66
	工长	工时	27.00	8.31	224.37
	中级工	工时	244.00	6.46	1576.24
	初级工	工时	271.00	4.55	1233.05
2	材料费	元			12629.86
	块石	m ³	113.00	70.00	7910.00
	钢筋 $\phi 8\sim 12\text{mm}$	t	1.70	2560.00	4352.00
	其他材料费	%	3.00	12262.00	367.86
3	机械使用费	元			280.23
	载重汽车 5t	台时	1.20	47.38	56.86
	电焊机 交流 25kVA	台时	17.50	10.52	184.10
	钢筋切断机 20kW	台时	0.60	22.99	13.79
	其他机械费	%	10.00	254.75	25.48
(二)	其他直接费	%	4.00	15943.75	637.75
二	间接费	%	7.25	16581.50	1202.16
三	利润	%	7.00	17783.66	1244.86
四	材料补差	元			11209.51
	块石	m ³	113.00	62.60	7073.80
	钢筋 $\phi 8\sim 12\text{mm}$	t	1.70	2397.24	4075.31
	汽油	kg	8.64	6.99	60.41
五	税金	%	9.00	30238.03	2721.42
	合计	元			32959.45

建筑工程单价表

单价编号	5	项目名称	C20 混凝土		
定额编号	40100+40181*1.03+40171*1.03		定额单位	100m ³	
施工方法	其他混凝土 小体积 [40181]胶轮车运混凝土 运距 100m [40171]搅拌机拌制混凝土 搅拌机出料 m ³				
编 号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			29196.62
(一)	基本直接费	元			28073.67
1	人工费	元			6224.27
	工长	工时	30.80	8.31	255.95
	高级工	工时	102.60	7.70	790.02
	中级工	工时	584.80	6.46	3777.81
	初级工	工时	307.80	4.55	1400.49
2	材料费	元			18715.57
	水	m ³	122.00	0.50	61.00
	纯混凝土 C20 水泥强度 42.5 2 级配 水灰比 0.60 卵换碎 粗换中 32.5 换 42.5	m ³	103.00	175.82	18109.46
	其他材料费	%	3.00	18170.46	545.11
3	机械使用费	元			363.53
	振捣器 插入式 1.1kw	台时	37.38	1.94	72.52
	风(砂)水枪 6m ³ /min	台时	7.81	33.03	257.96
	其他机械费	%	10.00	330.48	33.05
4	混凝土水平运输	m ³	103.00	5.63	580.19
5	混凝土拌制	m ³	103.00	21.26	2190.11
(二)	其他直接费	%	4.00	28073.67	1122.95
二	间接费	%	7.00	29196.62	2043.76
三	利润	%	7.00	31240.38	2186.83
四	材料补差	元			20636.80
	碎石	m ³	86.66	62.20	5390.51
	普通硅酸盐水泥 42.5	kg	31641.29	0.35	11208.61
	中砂	m ³	56.63	71.30	4037.68
五	税金	%	9.00	54064.01	4865.76
	合计	元			58929.77

建筑工程单价表

单价编号	6	项目名称	模板		
定额编号	50062+50002	定额单位	100m ²		
施工方法	普通模板制作 标准钢模板普通模板 标准钢模板 板梁柱部位				
编 号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			3234.00
(一)	基本直接费	元			3109.62
1	人工费	元			1602.98
	工长	工时	19.50	8.31	162.04
	高级工	工时	65.60	7.70	505.12
	中级工	工时	108.80	6.46	702.85
	初级工	工时	51.20	4.55	232.97
2	材料费	元			922.04
	型钢	kg	44.00	4.85	213.40
	卡扣件	kg	26.00	4.85	126.10
	铁件	kg	32.00	4.85	155.20
	电焊条	kg	2.60	6.31	16.41
	组合钢模板	kg	81.00	4.85	392.85
	模板	m ²	100.00		
	其他材料费	%	2.00	903.96	18.08
3	机械使用费	元			584.60
	载重汽车 5t	台时	0.37	47.38	17.53
	电焊机 交流 25kVA	台时	2.78	10.52	29.24
	钢筋切断机 20kW	台时	0.07	22.99	1.61
	汽车起重机 5t	台时	8.75	58.10	508.38
	其他机械费	%	5.00	556.76	27.84
(二)	其他直接费	%	4.00	3109.62	124.38
二	间接费	%	6.00	3234.00	194.04
三	利润	%	7.00	3428.04	239.96
四	材料补差	元			373.44
	汽油	kg	53.41	6.99	373.44
五	税金	%	9.00	4041.44	363.73
	合计	元			4405.17

建筑工程单价表

单价编号	7	项目名称	钢筋制安		
定额编号	40123	定额单位	t		
施工方法	钢筋制作与安装				
编 号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			3938.31
(一)	基本直接费	元			3786.84
1	人工费	元			686.58
	工长	工时	10.60	8.31	88.09
	高级工	工时	29.70	7.70	228.69
	中级工	工时	37.10	6.46	239.67
	初级工	工时	28.60	4.55	130.13
2	材料费	元			2833.09
	钢筋	t	1.07	2560.00	2739.20
	铁丝	kg	4.00	4.85	19.40
	电焊条	kg	7.36	6.31	46.44
	其他材料费	%	1.00	2805.04	28.05
3	机械使用费	元			267.17
	风(砂)水枪 6m ³ /min	台时	1.58	33.03	52.19
	载重汽车 5t	台时	0.47	47.38	22.27
	塔式起重机 10t	台时	0.11	97.61	10.74
	电焊机 交流 25kVA	台时	10.50	10.52	110.46
	对焊机 电弧型 150kVA	台时	0.42	70.30	29.53
	钢筋弯曲机 $\phi 6\sim 40$	台时	1.10	14.52	15.97
	钢筋切断机 20kW	台时	0.42	22.99	9.66
	钢筋调直机 4~14kW	台时	0.63	17.63	11.11
	其他机械费	%	2.00	261.93	5.24
(二)	其他直接费	%	4.00	3786.84	151.47
二	间接费	%	5.00	3938.31	196.92
三	利润	%	7.00	4135.23	289.47
四	材料补差	元			2588.71
	钢筋	t	1.07	2397.24	2565.05
	汽油	kg	3.38	6.99	23.66
五	税金	%	9.00	7013.41	631.21
	合计	元			7644.62

建筑工程单价表

单价编号	8	项目名称	粗砂垫层		
定额编号	30001	定额单位	100m ³		
施工方法	人工铺筑砂石垫层 碎石垫层 卵石				
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 计 (元)
一	直接费	元			17281.92
(一)	基本直接费	元			16617.23
1	人工费	元			2347.93
	工长	工时	10.20	8.31	84.76
	初级工	工时	497.40	4.55	2263.17
2	材料费	元			14269.30
	粗砂	m ³	102.00	138.51	14128.02
	其他材料费	%	1.00	14128.02	141.28
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	4.00	16617.23	664.69
二	间接费	%	8.50	17281.92	1468.96
三	利润	%	7.00	18750.88	1312.56
四	材料补差	元			
五	税金	%	9.00	20063.44	1805.71
	合计	元			21869.15

建筑工程单价表

单价编号	9	项目名称	混凝土路面拆除		
定额编号	GB4005+20457	定额单位	100m ³		
施工方法	液压岩石破碎机拆除混凝土 数量 单斗挖掘机 液压 1m ³ 1m ³ 挖掘机装石渣汽车运输 露天 运距 1km 自卸汽车 8t				
编 号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			6064.85
(一)	基本直接费	元			5831.58
1	人工费	元			141.51
	初级工	工时	31.10	4.55	141.51
2	材料费	元			238.64
	零星材料费	%	4.27	5592.94	238.64
3	机械使用费	元			5451.43
	单斗挖掘机 液压 1m ³	台时	37.84	119.06	4505.23
	推土机 88kW	台时	1.41	104.55	147.42
	自卸汽车 8t	台时	11.20	71.32	798.78
(二)	其他直接费	%	4.00	5831.58	233.27
二	间接费	%	7.36	6064.85	446.29
三	利润	%	7.00	6511.14	455.78
四	材料补差	元			3635.47
	柴油	kg	695.82	5.22	3635.47
五	税金	%	9.00	10602.38	954.21
	合计	元			11556.59

建筑工程单价表

单价编号	10	项目名称	C25 混凝土路面恢复		
定额编号	90026+90027*5	定额单位	1000m ²		
施工方法	公路路面 水泥混凝土 压实厚度 15cm 压实厚度增减 5cm				
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 计 (元)
一	直接费	元			54682.73
(一)	基本直接费	元			52579.55
1	人工费	元			10915.95
	工长	工时	59.00	8.31	490.29
	中级工	工时	756.00	6.46	4883.76
	初级工	工时	1218.00	4.55	5541.90
2	材料费	元			38264.40
	锯材	m ³	0.28	1529.00	428.12
	纯混凝土 C25 水泥强度 42.5 2 级 配 水灰比 0.55 卵换碎 粗换中 32.5 换 42.5	m ³	204.00	182.70	37270.80
	其他材料费	%	1.50	37698.92	565.48
3	机械使用费	元			3399.20
	混凝土搅拌机 0.4m ³	台时	34.20	23.13	791.05
	自卸汽车 8t	台时	34.30	71.32	2446.28
	其他机械费	%	5.00	3237.33	161.87
(二)	其他直接费	%	4.00	52579.55	2103.18
二	间接费	%	7.25	54682.73	3964.50
三	利润	%	7.00	58647.23	4105.31
四	材料补差	元			44768.19
	碎石	m ³	171.65	62.20	10676.36
	普通硅酸盐水泥 42.5	kg	69391.21	0.35	24581.14
	柴油	kg	349.86	5.22	1827.92
	中砂	m ³	107.75	71.30	7682.77
五	税金	%	9.00	107520.73	9676.87
	合计	元			117197.60

建筑工程单价表

单价编号	11	项目名称	M7.5 浆砌块石沟拆除		
定额编号	30072	定额单位	100m ³		
施工方法	砌体拆除 水泥浆砌石				
编 号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			4393.63
(一)	基本直接费	元			4224.64
1	人工费	元			4203.62
	工长	工时	18.60	8.31	154.57
	初级工	工时	889.90	4.55	4049.05
2	材料费	元			21.02
	零星材料费	%	0.50	4203.62	21.02
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	4.00	4224.64	168.99
二	间接费	%	8.50	4393.63	373.46
三	利润	%	7.00	4767.09	333.70
四	材料补差	元			
五	税金	%	9.00	5100.79	459.07
	合计	元			5559.86

建筑工程单价表

单价编号	12	项目名称	防渗土工布		
定额编号	90069	定额单位	100m ²		
施工方法	土工布铺设 斜铺 边坡 1:2.5				
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 计 (元)
一	直接费	元			646.39
(一)	基本直接费	元			621.53
1	人工费	元			75.83
	工长	工时	1.00	8.31	8.31
	中级工	工时	2.00	6.46	12.92
	初级工	工时	12.00	4.55	54.60
2	材料费	元			545.70
	土工布	m ²	107.00	5.00	535.00
	其他材料费	%	2.00	535.00	10.70
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	4.00	621.53	24.86
二	间接费	%	7.25	646.39	46.86
三	利润	%	7.00	693.25	48.53
四	材料补差	元			
五	税金	%	9.00	741.78	66.76
	合计	元			808.54

施工用电、风、水价

1、施工用电价格

1) 电网供电电价

计算依据：占总电量比例 100%

基本电价 0.43 元/kwh

高压电路损耗 5%

变配电损耗 7%

摊消费 0.05 元/kwh

电网电价=0.43×1/(1-5%)×1/(1-7%)+0.05=0.537 元/kwh

=====

2、施工用风价格

计算依据：台时小时利用系数 1

空压机能量利用系数 0.85

损耗率 10%

摊消费 0.005 元/m³

空压机 容量 6m³/min 台时费 35.8 元 台数 1

风价=35.80/(6.00×60×1×0.85×(1-10.00%))+0.01=0.15 元/m³

=====

3、施工用水价格

计算依据：台时小时利用系数 1

水泵能量利用系数 0.75

损耗率 10%

摊消费 0.04 元/m³

水泵 流量 40m³/h 台时费 12.53 元 台数 1

水价=12.53/(40.00×1×0.75×(1-10.00%))+0.04=0.50 元/m³

9. 效益分析

9.1. 经济效益分析

项目区地处光、热、水资源较丰富地区，适宜多种农作物、经济作物生长。项目区总体布局已基本成型，具备了一定的水利基础设施，水资源保障，通过该项目施的建设实施，进一步改善项目区灌溉条件，充分利用当地自然资源优势，大力推广优良品种，发展多种经营，提高土地利用效率，加快农业种植结构的调整步伐，促进农业和农村经济的增产增收。农业经济效益的显著提高主要体现在如下方面：水稻作物亩产现状平均亩产量为 180~220kg，灌溉条件改善后，加之优良品种的推广，水稻作物亩产可达 280~320kg，按照水利效益分摊系数 0.45 计算，水利增产效益为 40kg/亩，保证灌溉面积 1030 亩，改善灌溉面积 1026 亩，新增水稻产值 5.18 万元。

表 9-1 项目区灌溉面积效益计算表

作物季节	作物名称	灌溉效益分摊系数	灌溉总面积(亩)	灌后作物产量(kg/亩)	灌后作物种植比例(%)	灌前作物产量(kg/亩)	灌前作物种植比例(%)	综合亩增量(kg)	主副产品计算值(元/kg)	灌溉效益(万元)	备注
大春	水稻	0.45	2056	190	40	320	100	40	1.4	5.18	
合计										5.18	

9.2. 社会效益分析

通过项目建设进一步改善了项目区农业生产灌溉条件，提高灌溉保证率和土地利用效率，加快农业种植结构的调整步伐，促进农业和农村经济的发展，增加农民经济收入，美化了村容村貌，为加强民族团结，稳定边疆打下良好的基础，营造良好的社会环境。不仅有效缓解项目区群众生产生活争水产生的矛盾纠纷，确保农村社会稳定，实现民族团结具有重大意义。此项目使群众长期的生产生活困难得到有效解决，是民心工程、扶贫工程、致富工程；是建设“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”的社会主义新农村建设必由之路。

9.3. 生态效益分析

通过项目的建设，改变了水资源空间分部不均的现状，改善了流域水文条件和循环状态，从而调节了局部气候，保证了区域内林草等生物物种的水资源供给，改善水土涵养条件，防治水土流失，减少了洪涝灾害。项目区良种覆盖率达 100%，农业科技贡献率明显提高，减少肥料、农药的投入量，最终达到向生产生态绿色食品方向发展；通过合理配置作物种植结构，增加小春复种面积，既能减少水、肥蒸发流失，作物之间、田

块之间又能相互弥补，相互利用，使田间小气候趋于协调。高稳产农田建设是按“田块平整规范化，农田耕作机械化，田间管理科学化”的目标进行建设。项目建成后，将成为一道亮丽的田间风景线，发挥着农业生产建设和美化环境的双重功能，将明显地改善项目区生态景观。